விஞ்ஞானக் கலையும் மனித வாழ்க்கையும்

நீரும் நிலமும்
கலையும் வாழ்வும்
போக்கு வரவு
இன்ப வாழ்வு

ஓரியன்ட் பப்ளிஷிங் கம்பெனி
3, கொண்டிசெட்டித் தெரு : : சென்னை-1

விஞ்ஞானக் கலையும் மனித வாழ்க்கையும்

ஆசிரியர் :
டாக்டர் மா. இராசமாணிக்கனார்,
M.A., L.T., M.O.L., (PH.D.)
தமிழ்ப் பேராசிரியர், தியாகராசர் கல்லூரி, மதுரை.

ஆர். கே. நூலகம்
மா. ரா. அரசு
சென்னை-600001

ஒரியன்ட் பப்ளிஷிங் கம்பெனி
3, கொண்டிசெட்டித் தெரு : : சென்னை-1

காபிரைட்] 1953 [விலை அணா 14

முதற் பதிப்பு—நவம்பர் 1953

Kabeer Printing Works, Madras (2380)

முன்னுரை

தழைகளை உடுத்து, காய்கனிகளை உண்டு, குகைகளில் வாழ்ந்த முதல் மனிதன் விஞ்ஞானக் கலையின் துணையால் படிப்படியாக நாகரிகம் மிகுந்தவனானான். வாழ்வதற்கேற்ற வழிவகைகள் யாவை என அறிய அரும்பாடுபட்ட அவன், இன்று தான் வாழவும் பிறரை வாழ்விக்கவும் அறிந்தான். இயற்கையின் சூழலில் வாழ்ந்து இயற்கைச் சக்திகளுக்கு அடிமையாய் வாழ்ந்த அவன், இன்று இயற்கைச் சக்திகளைத் தனக்கு அடிமையாக்கி வாழ்கிறான். பல திங்கள் போரிட்டுப் பல தொல்லைகட்கு உள்ளாகி நாட்டை வெல்ல வேண்டிய நிலையினை மாற்றி, அவன் தன் அறிவின் திறனால் அணுக்குண்டு கண்டு அரை நாழிகையில் பல்லாயிரக் கணக்கான மக்கள் உயிரைப் போக்கும் முறையை அறிந்தான்; அழிவுத் துறைக்குப் பயன்படுத்திய அதே அணுக்குண்டை நிலக்கரி, கனிப்பொருள்கள் ஆகியவற்றை நிலத்தினின்று வெட்டியெடுக்கவும் பயன் படுத்தினான். இவ்வாறு மனிதன் கண்ட புதுமைகளுக் கெல்லாம் விஞ்ஞானக்கலை எவ்வாறு காரணமாயமைந்தது என்பது இந்நூலில் இயன்றவரை விளக்கப்பட்டுள்ளது. F. G. Pearce அவர்கள் எழுதிய "விஞ்ஞானத்தால் மக்கள் அடையும் பயன்" ('What Science has done for Man') என்னும் ஆங்கில நூலைத் தழுவி எழுதப்பட்ட இந்நூலை அறிஞருலகம் ஏற்று ஆதரிக்குமென்று நம்புகிறேன்.

ஆசிரியன்

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
1.	இக்கால விஞ்ஞானம் தோன்றுவதற்கு முன்	...	1
2.	நீரும் நிலமும்	...	15
3.	கலையும் வாழ்வும்	...	27
4.	முயற்சியும் உயர்ச்சியும்	...	41
5.	பலவகைப் பொருள்கள்	...	53
6.	போக்கு வரவு	...	62
7.	செய்தியனுப்பல்	...	72
8.	நலமும் வாழ்வும்	...	82
9.	இன்ப வாழ்வு	...	92

விஞ்ஞானக் கலையும் மனித வாழ்க்கையும்

1. இக்கால விஞ்ஞானம் தோன்றுவதற்கு முன்

முன்னுரை

ஐயாயிரம் ஆண்டுகளாக வளர்ந்துவரும் விஞ்ஞானமே இன்று மனித நாகரிகத்தின் உயிர் நாடியாக அமைந்துள்ளது. விஞ்ஞானத்தால் விளைந்த நன்மைகள் அளவிடற்கரியன. நம் வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு துறையிலும் விஞ்ஞானம் எவ்வாறு இயைந்துள்ளது என்பதை அடுத்துவரும் பகுதிகளில் விளங்கக் காண்போம்.

வேட்கையின் விளைவு

அரிஸ்டாடில்[1] என்னும் பெரியார், 'மனிதன் ஆய்ந்தறியும் பண்பு வாய்ந்த விலங்காவன்', என்று கூறினர். மென்மையிற் சிறந்த மானும், வன்மையிற் சிறந்த சிங்கமும், உருவத்திலும் வலிமையிலும் சிறந்த யானையும் திமிங்கிலமும், இனிமையாகப் பாடும் குயிலும், தோகை விரித்தாடும் மயிலும் இன்னும் இவைபோன்ற பிறவும் ஆய்ந்தறியும் ஆற்றலுடையன அல்ல. ஆய்ந்தறியும் பண்பு ஒன்றே

---

1. Aristotle

மனிதனை மற்றவற்றினின்று வேறு படுத்தும் வாயி லாய் அமைந்தது. இயற்கை யன்னையின் படைப்புப் பொருள்கள் பலவற்றுள் காணுதனவற்றைக் கண்

டறியும் வேட்கை கொண்டான் மனிதன். அவ் வேட்கையின் விளைவாய்த் தோன்றியனவே விஞ் ஞானம், கணிதம், தத்துவம், வரலாறு போன்ற பல கலைகள்.

வளரும் கலை

உலகைப் பற்றி அறியும் அறிவு, தன்னைச் சூழ்ந் துள்ளவற்றைப்பற்றி அறியும் அறிவு, தன்னைப் பற்றி உணரும் அறிவு ஆகிய இம்மூன்றையும் ஒருங்கே நாம் **விஞ்ஞானம்** என்று கூறலாம். இவ்வுலகில் அறியப் படாத பொருள்கள் பல இன்னும் இருப்பதால், விஞ் ஞானம் 'முடிந்த கலை' என்று கூறுதல் பொருந்தாது. அவ்வப்போது நடைபெறும் ஆராய்ச்சிகளுக்கேற்ப அமையும் முடிபுகளே நிலையான முடிபுகளாகக் கொள்ளப்படும். ஆயின், கண்டு பிடிப்புக்குரிய கரு வூலங்கள் மிக்குள்ள இவ்வுலகில், அவற்றைக் கண் டறிய வேண்டுமென்ற வேட்கை கொண்ட பலரால்—பலர் செய்யும் ஆராய்ச்சிகளின் விளைவால்—ஏற்படும் புதிய முடிபுகள் பழைய முடிபுகளை மாற்றி அமைக்க வல்லன. இவ்வாறு விஞ்ஞானம் நிலையான கலையா யிராமல் மனிதனது ஆராயும் உள்ளத்தின் அளவிற் கேற்ப வளரும் கலையாக உள்ளது என்பதை நாம் உணர்தல் வேண்டும்.

இருவகைப் பொருள்கள்

விஞ்ஞானம் வளர்வதற்கு முன் வாழ்ந்த மனிதன் தன்னைப் பற்றியும் தன்னைச் சூழ இருந்த உலகைப் பற்றியும் நன்கு அறிந்திருந்தான். ஆனால், அவன் தான் கண்ட உண்மைகளை முறைப்படுத்தி உணரத் தவறினான். ஒவ்வொரு மனிதனும் தன்னை அடுத் துள்ள பொருள்களைப் பற்றிய அறிவை, அவற்றைப் பார்ப்பதாலும், அவற்றைப் பற்றிப் பலர் கூறக் கேட் பதாலும், அவற்றைத் தொட்டு அவற்றின் தன்மையை அறிவதாலும் பெறுகின்றான். ஆனால், அவன் விஞ் ஞான அறிவைத் தக்க வயது வரும்வரையும் பெற

முடிவதில்லை. தக்க வயது வந்த பின்னரே ஒரு பொருளைப் பற்றித் தான் அறிவதையும், பிறர் கூறுவதையும் சிந்தித்து, உண்மையினை ஆராய்ச்சியால் அறிந்து, தான் காணும் முடிபுகளைப் பிறர் கண்ட முடிபுகளொடு ஒப்பு நோக்கி, யாவற்றையும் முறைப் படுத்தி உணரும் ஆற்றலை ஒருவன் பெறுவான். சான்றாக, சிறுவன் ஒருவன் பேரொளியுடன் விளங்கும் பொருள் ஒன்றைத் தொட முயல்கின்றான்; ஆனால் பலமுறை முயன்றும் தொட முடியாமையைக் கண்டு வருந்துகின்றான்; படிப்படியாக அவனது அநுபவம் வளர்ச்சியுற்றுத் தன் முயற்சியினால் அடையக் கூடிய பொருள்கள் இவை என்பதையும், முயன்றும் அடைய இயலாப் பொருள்கள் இவை என்பதையும் அறிகின்றான்.

முதல் மனிதன்

இவ்வாறு, தன் அறிவு வளர்ச்சியால் முதல் மனிதன் கண்டறிந்த உண்மைகள் பலவாகும்: அவன் தன் கரங்கள் கற்களைக் கொண்டு பல கருவிகளைச் செய்தல் கூடும் என்பதனை உணர்ந்தான்; உணர்ந்து, தன் உபயோகத்திற்காக மேலும் மேலும் பல கற்கருவிகளைச் செய்துகொண்டான். அவன் தன் கருத்தைப் பிறர்க்கு முதலில் சைகைகளால் தெரிவித்தான்; பின்னர்ப் பேசத் தொடங்கினான்; தீயை உண்டாக்கவும் பயன் படுத்தவும் அறிந்தான்; விலங்குகளைத் தன் வயப்படுத்தி அவற்றால் நன்மை பெற்றான்; வேட்டையாடுவதில் வல்லவனானான்; மட்பாண்டங்கள் செய்தல், ஆடை நெய்தல் முதலிய தொழில்களைக் கற்றான். பிறகு அவன், அறிவும் ஆராய்ச்சியும் பெருகப் பெருக, வேட்டையாடுவதற்குப் பதிலாக

நிலத்தை உழுது, உணவுப் பொருள்களைப் பயிரிட அறிந்துகொண்டான்; பேச்சு வடிவில் இருந்த சொற்களை எழுத்து வடிவில் அமைக்கவும் அறிந்தான். ஆதி மனிதன் படிப்படியாக அடைந்த இந்த முன் னேற்றங்கள் யாவும் 'ஏன்?', 'எப்படி?' என்ற ஆராய்ச்சிகளின் விளைவால் ஏற்பட்டன அல்ல. அவை யாவும் அவன் தன் முன்னேற்றத்திற்கெனக் கண்ட புதுமுறைகளாகும். எரு இட்டால் நிலம் வளம் பெறும், நிலம் வளம் பெற்றால் விளைவு மிகும் என்பதை அறிந்த உழவன், எருவிட்டு விளைவு பெருகு வதால் கிடைக்கும் பெருஞ் செல்வத்தைப் பெறவே எண்ணுகிறான். இவ்வாறு கற்களின் துணையைக் கொண்டு வாழ்ந்தது முதல் உழுதுண்டு வாழும்வரை மனிதன் வாழ்வில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் யாவும் அறிவு வளர்ச்சியின் விளைவுகளேயாகும்.

பழைய நாகரிக நாடுகள்

பண்டை மனிதருட் சிலர் ஒவ்வொன்றிலும் எவ் வெவ்வாறு மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன, ஏன் நிகழ் கின்றன என்ற வினாவினை உள்ளத்திற் கொண்டு, அவற்றிற்குரிய விடை காணுவதில் விருப்பம் கொண்டனர். எகிப்து, இராக், இந்தியா, சீனம் முதலியன நாகரிகமுற்ற பழைய நாடுகளாகக் கருதப் படுகின்றன. அந்நாடுகள் மட்டும் உலகில் நாகரி கத்தை முதலில் பெற்றமைக்கு, அந்நாட்டு மக்களுட் சிலர் புதியன காண்பதில் வேட்கையும் முயற்சியும் கொண்டிருந்தமையே காரணம் என்னலாம். பல்லாயிர ஆண்டுகட்கு முன்னர் வாழ்ந்த அப்பெருமக்களின் வரலாறுகளும் பெயர்களும் தக்க சான்றுகள் இல்லா மையால், நாம் அறிய முடியாதனவாகிவிட்டன. கண்

மூடி வாழ்வெல்லாம் மண்மூடிப்போகும் அளவில் பரந்த எண்ணம் கொண்டு, ஆய்ந்தறியும் அடிப் படையில் வாழவிரும்பும் நாம், அறிஞர் சிலர் தமது முயற்சியால் கண்டறிந்த பல புதுமைகளைப் பற்றியும், அப்புதுமைகளை ஏற்க மறுத்த மக்கள் அவர் கட்கு இழைத்த இன்னல்களைப் பற்றியும் இங்கு அறிவோம்.

சித்தார்த்தர்

ஏறத்தாழ இரண்டாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னர், 'உலகில் துன்பங்கள் மிகுந்திருப்பதேன்? துன்பமே மிகுந்திருக்கும் உலகில் இன்பத்தை நிலவச் செய்வ தெப்படி?' என்ற வினக்களுக்கு விடைகாண முயன்றார் ஒரு அரசத்துறவி. அவர் யார்? அவர்தான், அடுத்திருப்பவர்கள் வறுமையில் வாடி வாழ, தாம் மட்டும் அரசபோகத்தில் இருப்பது நன்று என்று எண்ணியவர்; மக்கள் அனைவரும் இன்புற்று வாழ்வதற்கு உரியவரேயாவர் என்பதையும், ஆயினும் சிலரது செல்வ வாழ்வால் பலர் வறுமையால் வாடுகின்றனர் என்பதையும் உணர்ந்தவர்; அரச வாழ்வை வெறுத்து, உலக உண்மையை உணரப் புறப்பட்டவர். அவரே சித்தார்த்தர். அவர் பல ஆண்டுகளாக உலகத்தார் துன்பத்திற்குரிய உண்மையை அறியப் பலப்பல இடங்களில் சுற்றினர்.

இறுதியில் அவர் தம் முயற்சியில் வெற்றி பெற்றுர் உலகமக்கள் துன்பங்களற்று வாழ்வதற்குரிய வழி வகைகளைக் கண்டறிந்த அவரை உலகம், 'உண்மையை உணர்ந்தவர்' என்ற பொருள்படப் **புத்தர்**[1] என்று அழைத்து மகிழ்ந்தது.

விஞ்ஞானத்தின் தந்தை

'ஏன் ?' 'எப்படி ?' என்ற இந்த இரண்டு வினைக்களே ஆராய்ச்சிக்கு இன்றியமையாதன. எகிப்திய நாட்டு நல்லறிஞர் சிலர் இந்த இரு வினுக்களையும் நன்கு பயன்படுத்திப் புதியன காணுவதில் முனைந்தனர். அவர்கள் பொருள்களைக் கண்டு ஆராய்ச்சி செய்ய முற்படும் எண்ணத்தை ஆராய்வதிலும், அறிவின் இயக்கத்திற்கு அடிப்படையான பொருள்களைப்பற்றி ஆராய்வதிலுமே பெருங்கவலை செலுத்தினர். நடுத்தரைக் கடலைஅடுத்த ஐயோனியன் தீவுகளில் கி. மு. 624-ஆம் ஆண்டு தேல்ஸ்[2] என்னும் அறிஞர் பிறந்தார். இவர், 'ஒவ்வொன்றும் எவற்றுல் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன ?' என்பதைக் கண்டுபிடிப்பதில் முனைந்தார். இவரே முதன்முதலாக மின்சாரத் தொடர்பாகவும் காந்தத் தொடர்பாகவும் பல ஆராய்ச்சிகள் நிகழ்த்தியவர். பிதாகொரஸ்,[3] சாக்ரடிஸ்,[4] பிளேடோ[5] ஆகியோரும் புதியன காணுவதில் ஆர்வம் செலுத்தியோரேயாவர். பிளேடோவின் மாணவரான **அரிஸ்டாட்டில்** என்பவர் தாம் வாழ்ந்த காலத்தில் நடைபெற்ற ஆராய்ச்சிகளையும், தம் முன்னேயோர் நடத்தியதாகக் கூறப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளையும் எழுதி வைக்கலானுர். அவ்வப்போது கண்டு

1. Buddha 2. Thales 3. Pythagoras 4. Socrates
5. Plato

வந்த புதுமைகள் பல மறையாதிருக்கும் வகையில் தொண்டுசெய்த அரிஸ்டாட்டிலே விஞ்ஞானத்தின் தந்தை என்று மக்கள் கூறி மகிழ்ந்தனர். இவர் கி. மு. 4-ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த பேரரசரான அலெக்ஸாண்டருக்கு ஆசிரியராவர்.

பொருந்தாக் கூற்று

அரிஸ்டாட்டில் செய்த தொண்டு மிகச் சிறந்த ஒன்றுதான் என்றாலும், அடுத்த 1500 ஆண்டுகளில் விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் ஏற்பட்ட தடைக்கும் அத் தொண்டே காரணமாய் அமைந்துவிட்டது. அவரை அடுத்து வாழ்ந்த விஞ்ஞானிகள் பலர், அவர் எழுதி யுள்ளன யாவும் பொருத்தமானவையே என்றனர். அவர்கள் அரிஸ்டாட்டில் எழுதியதைக்கொண்டே அங்ஙனம் கூறினார்களே தவிர, ஆராய்ச்சி செய்து அவர் முடிவைச் சரியெனக் கூறவில்லை.

அரிஸ்டாட்டில், கனமான ஒரு பொருளையும் கனமற்ற ஒருபொருளையும் உயரமான ஓரிடத்தி லிருந்து தரையைநோக்கி விட்டால், கனமான பொருளே கனமற்ற பொருளைவிடப் பன்மடங்கு விரைவாகத் தரையைச் சென்றடையும் என்றார். கி.பி. 1590-ஆம் ஆண்டுவரை அரிஸ்டாட்டில் கூறிய இக் கருத்தை ஆராய்ந்தவர் எவருமில்லை. 16-ஆம் நூற்றாண்டில் தோன்றிய கலிலியோ[1] என்பவர் அரிஸ்டாட்டிலின் கூற்றில் ஐயம்கொண்டு ஆராயத் தொடங்கினார். அரிஸ்டாட்டிலின் முடிபே சரியென அதுகாறும் நம்பிவந்தவர் அனைவரும் கலிலியோ செய்துவந்த ஆராய்ச்சியை வெறுத்தனர்; அரிஸ்டாட் டிலின் மீதுள்ள பற்றுக் காரணமாகக் கலிலியோவைப்

---

1. Galileo

பகைக்கலாயினர். ஆயின், கலிலியோ அவர்கள் உண்மையை உணரவேண்டும் என்று விரும்பினர்; அவர்களைத் தம்முடன் அழைத்துச் சென்று, சாய்வான கோபுர மொன்றின் தரைப் பகுதியில் நிறுத்தி விட்டுத் தாம்மட்டும் கோபுரத்தின் உச்சியை அடைந்தார்; அங்கு நின்று கனமுள்ள ஓர் இரும்புத் துண்டையும் கனமற்ற ஓர் இரும்புத் துண்டையும் ஒரே நேரத்தில் நிலத்தை நோக்கி விட்டார். அரிஸ்டாட்டிலின் கூற்றுப்படி கனமுள்ள இரும்புத் துண்டே முன்னர் விழுதல் வேண்டும். ஆனல், இரண்டு இரும்புத் துண்டுகளும் ஒரே சமயத்தில் நிலத்தில் விழுந்தன. இதனைக்கண்டு, அரிஸ்டாட்டிலைப் பின் பற்றினவரும் பிறரும் வியந்தனர். கலிலியோ தமது ஆராய்ச்சியினல் அரிஸ்டாட்டிலின் கூற்றுப் 'பொருந்தாக் கூற்று' என்பதை மெய்ப்பித்து விட்டார்.

ஏறத்தாழ இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளாக நிலவிய, உண்மை என்று பிறரால் கருதப்பட்ட ஒன்றினைக் கலிலியோ 'பொருந்தாத ஒன்று' என்று மெய்ப்பித்துக் காட்டியது கண்ட மற்றவர், அவர்மீது

பொறுமை கொண்டனர்; ஓயாத் தொல்லைகள் தந்து, அவரைத் தம் பதவியிலிருந்தே விலகச் செய்தனர்.

வெடிமருந்தும் சிறைவாழ்வும்

ஐரோப்பாவின் வரலாற்றில் 'இருண்டகாலம்' எனக் கருதப்பட்ட ஆண்டுகளில் சோதனைகள் செய்து புதியன கண்டவர் மிகச்சிலரே யாவர். பேக்கன்[1] என்னும் பெரியார் தமது முழுவாழ்வையும் விஞ்ஞானத் தொடர்பான பல ஆராய்ச்சிகளை நிகழ்த்துவதிலேயே கழித்தார்; சுமார் கி. மு. 1250-ஆம் ஆண்டு வெடிமருந்தினைக் கண்டறிந்தார். தமது அறிவினாலும் உழைப்பாலும் புதியதொன்றைக் கண்ட பேக்கன்பால் அவருடன் இருந்தவர்கள் வெறுப்பும் பொறுமையும் கொண்டனர்; பேக்கன் பேய்களின் துணையைக்கொண்டு ஆராய்ச்சி செய்வதாகக் கூறினர்; மக்கள் வாழ்வையே நாசமாக்குவதாகக் குறை கூறினர். இவற்றின் பயனாக, அறிஞரான பேக்கன் பதினான்கு ஆண்டுகள் சிறைவாழ்வு பெற்றார்.

பல்கலைப் புலவர்

லியனார்டோ டா வின்சி[2] என்பவர் 15-ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலியில் வாழ்ந்த அறிஞராவர். அவர் ஓவியம், கணிதம், இசை, பொறி இயல் ஆகிய கலைகளில் வல்லுநராக இருந்தார். லியனார்டோவின் ஓவியங்களையும் குறிப்புகளையும் இன்றைய பொறியியற்கலை வல்லுநர்கள் ஆராய்ந்தனர்; ஆராய்ந்து, 'லியனார்டோ பெட்ரோல் போன்ற சிலவற்றைப் பயன்படுத்தி இருப்பாரேயானால், சுமார் 350 ஆண்டுகட்கு

1. Bacon. 2. Leonardo da Vinci.

முன்னரே வானவூர்தியை உலகத்தார்க்கு அறிமுகப் படுத்தியிருக்க முடியும்,' என்று கூறுகின்றனர்.

போலந்து நாட்டுப் பெரியார்

போலந்து நாட்டினரான **கோப்பர்னிகஸ்**[1] என்பார் சூரியன் பூமியைச் சுற்றிவருகின்றது என்று அரிஸ்டாட்டில் கூறிய கருத்தினை மறுக்கலானார்; தம் மறுப்பை மெய்ப்பிக்க, கிரகங்களின் இயக்கங் களைக் கவனிக்கலானார்; பல ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னர், கிரகங்களே சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன என்ற புதிய கொள்கையை நிலைநாட்டி நூலொன்றை எழுதினார். அவருக்கு அறுபது ஆண்டுகட்குப்பின் வாழ்ந்த **கியர்டனோ புருனோ**[2] என்பவர் அரிஸ் டாட்டில் கொள்கையையும் அதனை மறுத்தெழுதிய கோப்பர்னிகஸ் கொள்கையையும் நன்கு படித்தார்; கோப்பர்னிகஸ் கொள்கையே பொருத்தமானது என்று எண்ணினார்; அதனையே பிறர்க்கும் கூறினார். நூல் வடிவில் இருந்த கருத்தினை அறியாத மக்கள், கியர்டனோ புருனோ கூறியதைக் கேட்டு வெகுண்ட னர்; அரிஸ்டாட்டில் கொள்கைதான் சிறந்ததெனக் கூறினர்; அரிஸ்டாட்டில் கொள்கையை மறுத்து, கோப்பர்னிகஸ் கொள்கையை ஆதரித்துப் பேசிய புருனோவை உயிருடன் கொளுத்திவிட்டனர்.

ஆராயும் அறிவு

பூமி சூரியனைச் சுற்றுகின்றது என்று கோப்பர் னிகஸ் கூறிய கொள்கையினை யாவரும் உணரும் வகையில் மெய்ப்பிக்கத் 'தொலைநோக்காடி' (டெலிஸ் கோப்)[3] என்ற புதிய கருவியினைக் கலிலியோ கண்

1. Copernicus. 2. Giordano Bruno. 3. Telescope.

டறிந்தார். புதுமை கண்ட அவ்வறிஞரைப் பாராட்டு வதற்குப் பதிலாக மக்கள் தூற்றினர்; அரசாங்கமும் அவரைப் பாராட்டத் தவறியது; அவர் இறந்தபின் அவருக்கு நினைவுச் சின்னம் அமைக்க இசைவும் தந்திலது. ஆயின், புதிய கருத்துக்களை வரவேற்கும் உள்ளம் கொண்ட மக்கள் கலிலியோவின் ஆராய்ச்சி ஆற்றலை நன்குணர்ந்தனர். கலிலியோ இறந்தார் எனினும், அவர் கண்டுபிடிப்புகள் இறவாத புகழ் பெற்றன. கண்மூடிகளாய் இருந்து பிறர் கூறும் கொள்கைகளை ஆராயாமல் அவ்வாறே ஏற்று வாழ மக்கள் மறுத்தனர்; ஆராயும் அறிவைப் பெற விரும் பினர். அவர் தம் விருப்பத்தின் விளைவு விழுமிய தாய் அமைந்தது என்று கூறவும் வேண்டுமோ?

புவி இழுப்புச் சக்தி

ஐஸக் நியூட்டன்[1] என்னும் ஆங்கில அறிஞர் கி. பி. 17-ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்தவர்; அவரது

---

1. Isaac Newton.

ஆராய்ச்சி வன்மை அவரைப் பெரிய அறிஞராக்கியது. ஒருநாள் அவர், தமது இல்லத் தோட்டத்தில் அமர்ந்து சிந்தனையில் ஆழ்ந்தார். எதிர்பாரா நிலையில் ஆப்பில் பழமொன்று மரத்திலிருந்து கீழே விழுந்தது. நியூட்டனது சிந்தனை கலைந்தது. 'மரத்திலிருந்து பிரியும் பழம் வேறெங்கும் செல்லாமல் நிலத்தை நோக்கி விழுவது ஏன்?' என்ற வினா அவரது உள்ளத்தில் இடம் பெற்றது. அவர் அக் கேள்விக்கு விடை காண முயன்றதன் பயனாய், பூமிக்கு இழுப்புச் சக்தி உண்டென்பதை உணர்ந்தார். 'புவிக்கு ஈர்க்கும் சக்தி இருப்பதால்தான் மிக்க உயரத்தில் எறியப்படும் கல்லும் பூமியையே அடைகின்றது; புவிக்கு இத்தகைய ஆற்றல் இருப்பதால் தான், கோளங்களின் இயக்கம் செம்மையாய் நடைபெறுகின்றது' என்பதை அனைவரும் உணரச் செய்தார்.

ஏன் ? எப்படி ?

மனிதனை முன்னேற்ற நெறிக்கு அழைத்துச் செல்வதற்குரிய சிறந்த இரண்டு வாயில்கள் 'ஏன் ?' 'எப்படி ?' என்பனவேயாகும். ஆராயும் வேட்கை கொண்டவர்கள் உள்ளங்களில் அடிக்கடி தோன்றுவன இவ் விரண்டு வினாக்களே. 'ஏன் ?, எப்படி ?' என்ற இந்த இரண்டு வினாக்களைக் கேட்பதால், பல செய்திகள் விளக்கம் பெறுகின்றன. நாம் வாழ வேண்டும் என்ற ஒன்றனை அடிப்படையாகக் கொண்டு, 'நாம் ஏன் வாழ வேண்டும் ?' என்று நம்மை நாமே வினவுவோமாயின், 'பிறர்க்கு நம்மாலாகும் பயன் கருதாத் தொண்டுகள் செய்ய நாம் வாழவேண்டும்', என்னும் பதிலைப் பெறுவோம்.

அவ்வாறே, 'எப்படி வாழ வேண்டும்?' என்று கேட்போமாயின், 'பிறர்க்குத் தொண்டு செய்வதற்குரிய வகையில், வலிமையுள்ள நிலைமையில், வசதியுள்ள முறையில் நாம் வாழவேண்டும்', என்னும் பதில் கிடைக்கும். இவ்வாறு 'ஏன்?', 'எப்படி', என்ற இந்த வினாக்கள்தாம் விஞ்ஞானக் கலையின் வளர்ச்சிக்கே அடிப்படையாய் அமைந்துள்ளன. இந்த இரு வினாக்களின் விளைவாகத்தான், விஞ்ஞானம் முடிந்த கலையாக இராமல் வளரும் கலையாக இருக்கின்றது; நாகரிகம் அறியாது வாழ்ந்த முதல் மனிதன் நாகரிகம் பெற்றான்; உலகம் விரைந்த முன்னேற்றம் பெற்றுவருகின்றது. இந்த இரண்டு வினாக்களின் பயனாய் விஞ்ஞானம் அடைந்துள்ள வளர்ச்சியை அடுத்துவரும் பகுதிகளிற் காண்போம்.

2. நீரும் நிலமும்

நீரும் நிலமும்

நீர், நிலம் ஆகிய இரண்டினைக் கொண்டதே உலகம். உலகத்து மக்கள் வாழ்வதற்கும் இவை இரண்டும் இன்றியமையாதவை. இயற்கையன்னை நமக்களித்துள்ள செல்வங்கள் பலவற்றுள்ளும் சிறந்தனவாகிய இவை இரண்டுமே, நாகரிகமில்லாது வாழ்ந்த முதல் மனிதனை நாகரிகத்தை உணர்பவனாகச் செய்தன. நாகரிகம் இந்த நாட்டில்தான் முதன்முதலாகக் கால்கொண்டது என்று கூறுதல் இயலாது. முன்னைய பாடத்தில் எகிப்து, ஈராக், இந்தியா, சீனம் முதலிய நாடுகள் நாகரிகத்தின் பிறப்பிடங்களாகக் கருதப்படுகின்றன என்பதை அறிந்தோம் அல்லவா ? அதனையே உள்ளத்தில் கொண்டு, நாகரிகம் பிறந்தவாற்றை அறிய இங்கு முற்படுவோம் :

நாகரிகம்

நாகரிகம் என்பது யாது ? கந்தையேயாயினும் கசக்கிக் கட்டி, கூழேயாயினும் குளித்துக் குடித்து, குடிலேயாயினும் அதைக் கூட்டியிருப்பதுதான் நாகரிகம் எனப்படும். மலைக்குகைகளிலும் மரங்களின் அடியிலும் வாழ்ந்த மக்கள், தாங்கள் வாழத் தக்கதொரு குடிலை அமைத்தும், பச்சைக் காய் கறிகளை உண்டும் வந்தவர்கள் பின்னர் நாவிற்கேற்ற சுவை தரும் அளவில் காய்கறிகளைப் பக்குவப் படுத்தி உண்ணத் தொடங்கியதும், மரங்களின் தழைகளை உடுத்து வந்தவர்கள் கந்தையேயாயினும்

கசக்கிக் கட்டும் அளவில் வாழத் தொடங்கியதும் எவ்வாறு என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்.

நாகரிகத்தின் பிறப்பிடம்

எகிப்து நாட்டில் 'நைல்'[1] என்னும் பேரியாறு ஒன்றுள்ளது. அது பாயும் பகுதிகளிலேயே நாகரிகம் முதன்முதலாகத் தோற்றம் கொண்டிருக்கலாம் என்று அறிஞர் கருதுகின்றனர். அங்ஙனம் அவர் கருதுவதற்குரிய காரணங்கள் பல உள: மிகப் பழங் காலத்தே, இன்று பெருமணல் வெளியாய்க் காட்சி யளிக்கும் சகாராப் பாலைவனப் பகுதி வளமான பகுதியாயிருந்தது. ஆடுமாடுகளை வளர்த்தும் வேட்டையாடியும் வாழ்ந்த பழங்கால மக்கள் இப்பகுதி களில் வாழ்ந்தனர். வளமாயிருந்த இப்பகுதிகள் நாளடைவில் வறண்டுபோகவே, வளமான வாழ்வை மேற்கொண்ட மக்கள், தொடர்ந்து வளமான பகுதி களிலேயே வாழ விரும்பினர்; விருப்பத்திற்கேற்ற இடம் நோக்கிச் செல்லலாயினர். அங்ஙனம் வாழ் விடம் நோக்கிச் சென்றோருள் ஒரு பிரிவினர் நைல் ஆற்றை அடுத்த பகுதியினை அடைந்தனர்; ஆற்றின் இரு கரைகளிலும் பச்சைப் பசேலெனக் காட்சி அளித்த மரங்களையும், புல்வெளிகளையும் கண்டு களித்தனர்; அப்பகுதிகளிலேயே தங்கள் வாழ் விடங்களை அமைத்துக்கொண்டனர்.

ஆற்று வளம்

நைல் ஆற்றில் ஜுலைத் திங்கள் இடைப் பகுதி யில் நீர்மட்டம் உயர்ந்து, நீர் கரைபுரண்டோடும். நைல் ஆறு செழிப்பான வண்டல் மண்ணைக் கரை

---

1 River Nile.

யின் இருபுறங்களிலும் ஒதுக்கிச் செல்கின்றது. இவ்வாறு நைல் ஆறு எகிப்து நாட்டுக்கு நீரளிப்பதோடு நில்லாது, வளம் தரும் வண்டல் மண்ணையும் ஆண்டாண்டுதோறும் அளித்தது. உண்பதற்கு விலங்குகளையே நம்பி வாழ்ந்த முதல் மனிதன், காய் கறி கனி முதலியவற்றை உண்ண அறிந்தது, நைல் ஆற்றுப் பகுதியில் வாழத் தொடங்கிய பின்னரே என்பது அறிஞர் கருத்து.

உழவின் தோற்றம்

கரையின் இரு புறங்களிலும் விதைக்காமலே விளைந்துள்ள புல்லையும் பிற செடிகளையும் கண்ட முதல் மனிதன், அவை எவ்வாறு விளைகின்றன என்பதை அறிய விழைந்தான். சில கனிகளின் விதைகள் தரையில் விழுந்ததும், சில நாட்களுள் எவ்வித முயற்சியுமின்றி வளர்வதைக் கண்டான்; முயற்சி இல்லாமலே வளர்ந்து பயன்தரும் இவை, முயற்சியினை மேற்கொண்டால் பெரும் பயனை அளிக்குமென எண்ணினான்; சில விதைகளை மண்ணைக் கிளறி, அதனில் இட்டு, நீர் வார்த்து, கவலையோடு காத்துவந்து பயன் காணலானான். இந்த முறையில் தோற்றம் கொண்டதுதான் உழவு. கற்களைப் பயன்படுத்தி, கற்களின் சூழலிலேயே வாழ்ந்த மனிதன், தனது வாழ்வில் கண்ட மிகச் சிறந்த புதிய மாற்றம் அல்லது கண்டுபிடிப்பு இதுவே எனக் கூறலாம். உயிர் வாழ்வதற்கு உணவைத் தேட ஆங்காங்கு அலைந்துகொண்டிருந்த அவன், உழு தொழிலை அறிந்த பின்னர், நிலையாக ஓரிடத்தில் தங்கி வாழலாயினன்.

வளநாடும் வளவாழ்வும்

'சுடர் விளக்காயினும் தூண்டுகோல் வேண்டும்' என்பது நாமறிந்த ஓர் உண்மையாகும். சுடர்விளக்கென வளமான நிலையிலிருந்த நைல் நதிப் பிரதேசத்தை அங்குக் குடியேறிய மக்கள் நிலையான வளமுள்ளதாகச் செய்தனர். மனிதனின் முயற்சி இல்லாமலே நீரை அளித்து, நீரோடு வண்டலையும் தந்து நிலத்தை வளமாக்கவல்ல ஆறுகள் சிலவே இருக்கின்றன. அவற்றுள் சிறந்தது நைல் நதியெனக் கூறலாம். மக்கள் பயிர் விளைவதற்கு ஏற்ற நிலம், தகுந்த வண்டல், நீர்வளம் இவை அனைத்தையும் பயன்படுத்தி, விதை விதைத்துச் செழிப்புடன் வளர்ந்த பயிர்களை அறுவடைசெய்து வாழ்ந்தனர். இவ்வாறு இயற்கையாய் அமைந்த வளத்தாலும், மக்கள் தம் முயற்சியாலும் எகிப்து வளத்திற் சிறந்த நாடாகக் காட்சி அளித்தது. பயிர்த்தொழில் செய்வோர்க்கு ஆறுமாத அளவில் வேலையும், ஆறுமாத அளவில் ஓய்வும் இருக்கும் அல்லவா? அந்த ஓய்வு நேரங்களை வீணுக்காது, அங்குள்ள மக்கள், அங்கு விளைந்த புல்லைக்கொண்டு, அழகிய வீடுகளையும், பாய்களையும், இன்னும் இவைபோன்ற பிறவற்றையும் செய்துகொண்டனர். சுருங்கக் கூறின், மனிதன் வளர்ச்சியின் முதற்படியில் நின்ருன் என்பது பொருந்தும். இதனுற்ருன் ஏறத்தாழ ஏழாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னரே மனித இனம் முதன்முதலாக எகிப்து நாட்டில் நாகரிகம் பெற்றது என்று ஆராய்ச்சியாளர் கூறுகின்றனர்.

புதிய எண்ணம்

நைல் நதிப் பிரதேசத்தில் வளமுடன் வாழ்ந்தவர்களைக் கண்டு, பிற இடங்களில் தங்கி வேட்டையாடியும், ஆடுமாடுகளை மேய்த்துக்கொண்டும் வாழ்ந்தவர்கள், ஆற்றங்கரையை அடுத்த பகுதிகளில் வாழ்வதுதான் சிறந்ததென எண்ணினர். உலகின் இயற்கை அமைப்பைக் காட்டும் படத்தைப் பார்த்தால், உலகின் கிழக்குப் பகுதிகளில் நைல், யூப்ரடிஸ் - டைக்ரிஸ்,[1] சிந்து,[2] கங்கை,[3] யாங்ஸிகியாங்,[4] ஹவாங்கோ[5] முதலிய பேரியாறுகள் பாய்வதைக் காணலாம். ஆற்றங்கரைப் பிரதேசங்களில் வாழவேண்டும் என்ற புதிய எண்ணம் கொண்ட மக்கள் இத்தகைய ஆறுகளை அடுத்து வாழலாயினர்.

ஏமாற்றத்தின் விளைவு

ஆறுகளை அடுத்து வாழின் வளமாக வாழ்தல் கூடும் என்று எண்ணியவருள், நைல் நதியை அடுத்து வாழ்ந்தவர்களைத் தவிர எஞ்சியவருட் பலர் ஏமாற்றமே அடைந்தனர். யூப்ரடிஸ் ஆற்றை அடுத்து வாழ்ந்த மக்கள் வாழ்வைக் கொண்டு நாம் இதனை நன்குணரலாம். யூப்ரடிஸ் ஆறு நைல் நதியைப்போல நீர்வளமோ மண்வளமோ கொண்டதன்று. ஆனால், இந்தக் குறைபாடுகளே புதிய இரண்டு கண்டு பிடிப்புக்குரிய வாயில்களாய் அமைந்தன. செழிப்புள்ள மண் மிகுந்த நிலத்தில் பயிர் விளைக்க, ஆற்றின் நெடுந்தொலைவில் நிலங்களை அமைத்துக்கொண்ட மக்கள், ஆற்றிலிருந்து பயிர் விளையும் இடங்கட்கு நீரைக் கொண்டுவரக் கால்

1. Euphrates-Tigris, 2. Indus, 3. Ganges, 4. Yangste-Kiang, 5. Hwang-ho.

வாய்களை வெட்ட வேண்டியவராயினர். ஆற்றின் நீர் மட்டம் தாழ்ந்திருக்க, நிலமட்டம் உயர்ந்திருக்க, தாழ்ந்த இடத்திலிருந்து உயர்விடத்திற்கு நீரைக் கொண்டுவரப் புதிய ஒரு முறையை அவர்கள் கையாண்டனர். அவை, நம் நாட்டு உயிர்நாடி எனப் போற்றப்படும் கிராமங்களில் நாம் காணும் ஏற்றங்களைப் போன்றவையாகும். ஆற்றின் நீரைக் கால்வாயின் வாயிலாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ளல், ஏற்றம் இறைப்பதின் மூலம் பயன்படுத்திக்கொள்ளல் என்ற இரண்டு முறைகளும், ஆற்றை அடுத்து வாழ்ந்தால் வளம்பெறல் கூடும் என்ற எண்ணத்தில் ஏற்பட்ட ஏமாற்றத்தின் விளைவுகளாய் அமைந்தன.

எருவிடக் கற்றல்

பல்லாயிரம் ஆண்டுகட்குப் பின்னர், புதியதொரு மாற்றத்தை—பயன் மிகுதியாய்த் தரவல்லதொரு வழியினை மக்கள் கண்டறிந்தனர்; ஆற்றை அடுத்திருக்கும் நிலங்களை ஆற்று நீரை நேரடியாகக் கொண்டும், நெடுந் தொலைவிலிருக்கும் நிலங்களை ஆற்று நீரைக் கால்வாய்களின் மூலம் கொண்டு சென்றும் வளமுள்ளதாகச் செய்தனர். நீர், மண் என்ற இந்த இரண்டாலேயே நிலத்து விளைபொருள்கள் வளமானதாக அமையும் என்பது முற்றும் பொருந்தாததாகும். தகுந்த அளவில் உரம் இட்டுப் பயன் காண விழைவதுதான் சிறந்தது. எருவினை ஆண்டாண்டு தோறும் புதிது புதிதாக இட்டு நிலத்து மண்ணை வளப்படுத்தினால், விளைவிக்கப்படும் பயிர், வளமுள்ளதாகவே அமையும் என்பதில் அக்கால மக்கள் நம்பிக்கை கொண்டு எருவிடக் கற்றனர்.

பயிர் மாற்றம்

நிலம், நீர் இரண்டுடன் எருவும் சேர்ந்தால் நிலம் வளம் பெறுவதோடு, பயிரும் செழிப்புள்ளதாக இருக்கும் என்பதை அறிந்த அப்பண்டை மக்கள், அவ்வாறே பயிரிட்டுப் பயன் கண்டனர். ஆயின், ஒரு பயிர் விளையும் அதே நிலத்தில், அதே பயிர் முதலாண்டு போல அடுத்த ஆண்டு செழிப்போடு வளராததைக் கண்டனர்; வளமற்றுப் போனமைக் குரிய காரணம் யாது என்றெண்ணினர். எண்ணத் தெரிந்த அம்மக்கள், தாங்கள் கொண்ட எண்ணத்தின் விளைவாகப் புதியதொரு முடிவைக் கண்டனர்; தொடர்ந்து ஒரே பயிரை நிலத்தில் மிகச் சிறந்த எருவையிட்டுப் பயிரிட்டாலும், அஃது அடுத்த ஆண்டு சிறந்து வளராமைக்குரிய காரணம், நிலம் வளமற்றுப் போவதுதான் என்பதை அறிந்தனர். ஆகையால், ஓராண்டு நெல் விளைவித்தால் அடுத்த ஆண்டு நிலக் கடலையைப் பயிரிடல் வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால், நெல் விளைவித்த போது நிலம் இழந்த நலம், நிலக்கடலையைப் பயிரிட்ட பின்னர்ச் சமநிலைக்கு வந்துவிடுகின்றது. இவ்வாறு வயலுக்கு ஓய்வு அளித்து மறு ஆண்டு நெல்லைப் பயிரிடின், அது முதலாண்டு தந்தது போல நல்ல விளைவைத் தரும். இங்ஙனம், பயிர் மாற்றம் செய்வதால் விளைவு பெருகி, உழைப்புக்கேற்ற வருவாய் கிடைப்பதுடன், நிலமும் வளமுடன் இருக்க ஏதுவாகின்றது. ஏறத் தாழ இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்குமுன் வாழ்ந்த **சார்லஸ் டவுன்ஷெண்ட்**[1] என்பவர் தமக்குரிய நிலத்தில் ஆராய்ந்து இப்பயிர் மாற்றத்தின் சிறப்பி பினைக் கூறினார்.

1. Charles Townshend.

உற்பத்திப் பெருக்கம்

உழவுக் கலையில் வல்லவர்கள் நிலத்தையும் பயிரையும் வளமாக்கவல்ல பல வழிகளை இன்று அறிந்துள்ளனர். அவர்தம் உதவியால் எல்லா வகையான விதைகளைப் பற்றிய விவரங்களையும் உழவர்கள் அறிந்தனர். முன்னேற்றம் அடைந்துள்ள நாடுகளில் உள்ள உழவர்களைக் கல்லூரி மாணவர்கள், புதிய கண்டு பிடிப்பு முறைகளைக் கையாண்டு நிலத்தை உழவும், பயிரிடவும், அறுவடை செய்யவும் பயிற்று விக்கின்றனர். அவர்களின் துணையால் உழவர்கள், பயிருக்கும் விலங்குகட்கும் உண்டாகும் பல்வேறு வகையான நோய்களை அறிந்தனர்; அந்த நோய்களை ஒழிக்கும் முறையையும் கற்றனர். பயிர்களுக்கு உண்டாகும் நோய்களும், பயிர்களை அழிக்கவல்ல கிருமிகளின் பெருக்கமுமே உற்பத்தியினைப் பெரிதும் பாதிக்கலாயின. பயிர்களை அழிக்கும் கொடிய கிருமிகளை ஒழிக்க, வானவூர்தி வழியாக மருந்தினைத் தூவிக் கொன்றனர். இவ்வண்ணம் பலவகை இன்னல்களிலிருந்து பயிரைக் காத்தலால் உற்பத்தி பெருகுவதற்குரிய வழி அமைகின்றது.

விஞ்ஞானமும் உழவும்

உழவனுடைய கடுமையான வேலையை எளிதாகவும் விரைவாகவும் செய்து முடிக்கவல்ல அளவில் விஞ்ஞானம் துணை புரிகின்றது. எருதுகளை ஏரில் பூட்டி நிலத்தை உழுவதை விட, விஞ்ஞானத்தின் விளைவுகளாக உள்ள டிராக்டர்களைப் பயன்படுத்தினால், எருதுகளைக் கொண்டு பயிரிடுவதிலும் மிகுதியான அளவில் குறைந்த காலத்தில் பயிரிடல் முடியும். விதைகளை நிலத்தில் தூவவும், நிலங்களுக்கு நீரைப்

பாய்ச்சவும், பயிர்களை அறுவடை செய்யவும் தனித் தனியே பல கருவிகள் இன்றுள்ளன. நிலத்தில் விளைந்துள்ள பயிர்களை அறுப்பதோடு மட்டுமல் லாமல், நெல் வேறு வைக்கோல் வேறு என்று வேறு படுத்தி, நெல்லையும் வைக்கோலையும் தனித்தனியே மூட்டைகளிலிட்டுக் கட்டுமளவில் இயந்திரங்கள் உள்ளன. இப்புதிய கருவிகள் காலத்தையும் உழைப் பையும் குறைக்கின்றன. விஞ்ஞானிகள் இவ்வாறு பல துறைகளில் முயன்று கண்ட புதுமைகள் சிறந்த பயனை அளிக்கின்றன. ஆயின், பருவ நிலைகளைத் தங்கள் வயப்படுத்திக்கொள்ள விஞ்ஞானிகளால் இது காறும் இயலவில்லை. வேண்டும் போது வேண்டுவன செய்து கொள்ளும் வாய்ப்பினை விஞ்ஞான உலகம் கண்டறியுமாயின், உலகில் இன்பமேயன்றித் துன்ப மிராது என்னலாம்.

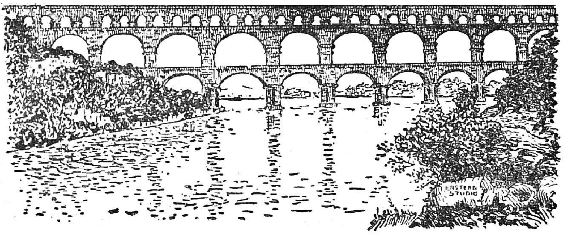
நீர்ப்பாசனம்

நிலங்களுக்கு நீரைக் கொள்வதில் நம் முன்னோர் கண்ட இரு முறைகளை முன்னர்க் கண்டோம். பயிருக்கு மட்டுமன்றி மனித இனத்தின் வாழ்விற்கே இன்றியமையாதது நீரேயாகும். பழந்தமிழ் மக்கள் நீர்நிலைகளை அமைப்பதில் பெருங்கவலை செலுத்தி வந்தனர். நீர் நிலைகளை அமைக்காமல் போரிலேயே கருத்தினைச் செலுத்தியிருந்த பாண்டியனைக் கண்டு குடபுலவியனார் என்ற புலவர்,

> " உணவெனப் படுவது நிலத்தொடு நீரே
> நீரு நிலமும் புணரி யோரீண்(டு)
> உடம்பும் உயிரும் படைத்திசி னோரே "
>
> —(புறநானூறு, 18)

என்று கூறுகின்றார். இயற்கை அன்னையின் படைப்

புச் செல்வத்துள் தலையாய செல்வம் நீர். மலையிலே பிறந்து, நிலத்திலே தவழ்ந்து, கடலிலே இரண்டறக் கலக்கும் நீரைத் தக்க முறையில் தடுத்துப் பலர்க்கும் பயன்படச் செய்பவன், மக்களுக்கு உயிரை அளித்தது போன்ற பேருதவி செய்தவனுவான் என்பதை நாம் அறிவோம். இந்த எண்ணம் நாகரிகம் கால்கொண்ட அன்றே மக்களிடை வாழ்ந்திருந்தது. கால்வாய்கள் மூலமாகவும் ஏற்றங்களின் மூலமாகவும் நீரினை நிலத்திற்குப் பயன்படுத்திய அவர்கள், அதனேடு நில்லாது புதிய வழிகளையும் காண விழைந்தனர்.



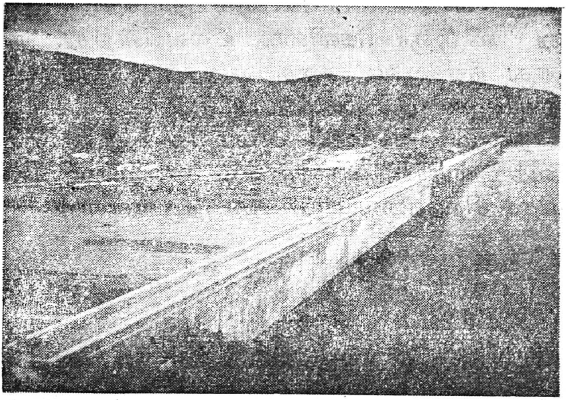
கால்வாய்களை அமைப்பதில் ரோம் நாட்டவரே சிறப்பிடம் பெறத்தக்கவராவர். மேலுள்ள படம் ரோம் நாட்டில் உள்ள கால்வாய் ஒன்றினை விளக்குவதாகும். பாலம் போன்று தென்படுவது, நாம் நம் நாட்டில் காணும் பாலமன்று. இப்பாலங்கள்மீது இரயில் செல்லும் நெறியோ, அன்றி மக்கள் செல்லும் நெறியோ இராது. தண்ணீரைக் கொண்டு செல்லும் கால்வாய்களே இப்பாலங்கள்மீது செல்லுகின்றன.

கிணறு எடுத்தல், ஆற்றின் போக்கைத் திருப்புதல், வெள்ளம் ஏற்படும்போது அணைகளைக் கட்டி நீரைத் தேக்குதல், கிணறுகளிலிருந்து மின்சாரக்

கருவிகளைக் கொண்டு நீரைப் பெருந் தொட்டிகளில் சேமித்தல் போன்ற பலமுறைகளில் நீர்ப்பாசனம் நடைபெற்றது. வெப்பம் மிகுந்த நாடுகளில் நிலத்துக் கடியில் பெருங் குழாய்களில் நீர் சேமிக்கப் பட்டிருந்தது. இவ்வாறு நீரை வீணாக்காது, அதைப் பயன்படுத்தும் முறையினைக் கண்டறிந்த அறிஞரை, அப்பழங்கால மக்கள், கண்கண்ட கடவுள் எனப் போற்றினர்.

அணைக்கட்டுகளின் அவசியம்

நீர்ப்பாசன முறைகளில் அணை கட்டுவதும் ஒன்று. அணைக்கட்டுகளால் விளையும் நன்மைகள் அளப்பரியன. ஆற்றின் போக்கைத் தடைப்படுத்தி அணை அமைப்பதால், ஆற்றில் வெள்ளம் வரும்



பொழுது வெள்ளத்தால் இழப்புகள் மிகுதிப் படாமல் இருக்கச் செய்ய முடிகின்றது; அணையின் உதவியால் தேக்கப்பட்ட நீரினைச் செயற்கையாய் அமைக்கப்

படும் பல ஏரிகளில் செலுத்திப் பல நிலங்களை விளைவுக்குள்ளாக்குதல் முடிகின்றது. கடுங் கோடையிலும், பருவ மழை தவறிய காலத்திலும் வறண்ட பகுதிகளில் வாழும் மக்கள் நீரைப் பெற அணைகள் உதவுகின்றன. அணைகளால் தேக்கப்படும் நீரைக் கொண்டு, மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு அணைகள் பல்வேறு செயல்கட்குப் பயனுள்ளவையாய் அமைகின்றன.

மேலும் சில

இவ்வண்ணம் விஞ்ஞானம் பல புதுமைகளைக் காட்டி உழவுக் கலையை வளர்த்துள்ளது. உழவின் வளர்ச்சியால் உணவு பெருகி, மக்கள் நல்வாழ்வு வாழ வசதியுள்ளது. உப்பு மிகுந்துள்ள கடல்நீரைக் கொண்டும் பயிரிடலாம் என்னும் புதியதொரு கருத்து இன்று விஞ்ஞானிகளிடை உலவுகின்றது. நிலம் இல்லாது நீரிலேயே விதை விதைத்துப் பயிராக்கும் முறையும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு நீரும் நிலமும் வளமாய் அமைவதால் நடைபெறும் உணவுத் துறையில் விஞ்ஞானம் கண்டுள்ள விளைவுகள் மிகச் சிறந்தவையாய் அமைந்துள்ளன.

3. கலையும் வாழ்வும்

கலையும் வாழ்வும்

மனிதனது உள்ளத்தில் நிரம்பி மிகுந்து வெளிப் படும் ஆற்றலே கலை எனப்படும். கலையுள்ளம் கொண்ட மக்களது முயற்சியாற்றான், உலகிற்கே நாகரிகத் தோற்றத்தை அளித்த எகிப்திய நாட்டில் உயர்ந்து சிறந்த பிரமிட் கோபுரங்கள் அமைக்கப் பட்டன; ஐரோப்பிய நாகரிகத்துக்கு முதற் காரண மாக விளங்கிய ரோமாபுரி பேரெழிலுடன் விளங்கியது.

சிற்பம், ஓவியம், இசை, நடனம், கட்டடக்கலை போன்றவை யாவும் நம் வாழ்வோடு ஒன்றியமைந்த கலைகளாகும். இவை தொன்று தொட்டு ஒரு நாட்டில் இருந்து வருகின்றன என்பதற்கேற்ற சான்றுகள் கிடைக்குமாயின், அறிஞர், 'அந்நாடு மிகப் பழங் கால முதல் நாகரிகம் பெற்ற நாடு,' என்று கூறுகின்றனர்.

வாழ்வதற்கு வேண்டிய வசதியான இல்லங்களை அமைத்துக் கொள்ள முயன்ற மனிதன், தனது கலை உணர்வினால் கட்டடக் கலைக்கு வித்திட்டான். தகுந்த நிலையில் வசதியான இடத்தில் வாழ அறிந்த அவன், நினைத்த பொருள்களின் உருவங்களைக் கல்லிற் செதுக்கினான். நாளடைவில் அத்துறையிற் பண்பட்ட அறிவைப் பெற்றான். நாகரிக உலகம் அதனைச் சிற்பக்கலை என்றது. இவ்வாறே ஏனைய கலைகளும் மனிதனுக்குள்ள கலையார்வத்தின் விளைவு களாக அமைந்தன. இப்பாடத்தில் நாகரிகத்தின் பிறப்பிடங்கள் எனக் கருதப்படும் எகிப்து, இந்தியா, இராக், சீனம் முதலிய நாடுகளில் வாழ்ந்த மக்கள்

கலையாற்றலில் எவ்வாறு சிறந்து விளங்கினர் என்பதை அறிவோம்.

உணவும் உறையுளும்

மரங்களில் தங்குமிடம் கண்டு விலங்குகட்கு ஒப்பாக வாழ்ந்த மனிதன், தரையில் வாழத்தொடங்கியதும், காற்று மழை போன்றவற்றிலிருந்து தப்பி வாழ விரும்பினான். காற்று, மழைகளிலிருந்து தப்ப அவன் கண்ட ஒரே வழி, குகைகளில் வாழ்வது என்பதுதான். இன்று விலங்கினங்களுள் பல தங்களைக் காத்துக் கொள்ளக் குகைகளில் வாழ்வதை நாம் அறிவோம். குகைகளில் வாழ்ந்த மனிதன் தன் உணவிற்கெனப் பயன்படுத்தியது உயிரினங்களின் இறைச்சியேயாகும்.

வசதியும் தற்காப்பும்

குகைகளில் வாழத் தொடங்கிய மனிதன் உடுத்து வாழ விரும்பினான். உடுத்து வாழ்வது தான் நாகரிகம் என்பதை அவன் உணர்ந்தான் என்று கூறமுடியாது. உடுத்து வாழ வேண்டுமென்ற எண்ணம் எவ்வாறோ அவன் உள்ளத்தில் உருக்கொண்டது. அவன் உடுத்துக்கொள்ள விலங்குகளின் தோலையே பயன்படுத்தினான். பின்னர்க் குகைகளில் வாழ்வதில் வெறுப்புற்ற அவன், மரங்களின் கிளைகளை, நிலத்தில் நேராகவும் சாய்வாகவும் நட்டு, இடைவெளிகள் இல்லாதிருக்க நீண்டு வளர்ந்த புல்லை அதன்மீது இட்டான். இவ்வாறு புதிதாக அமைக்கப்பட்ட தங்குமிடமும் காற்று, மழைகளிலிருந்து அவனைக் காக்கக் கூடியதாக இல்லை. அவன் சிந்திக்கத் தொடங்கினான்; வாழ்வதற்குரிய வசதி வேண்டும் என்பது மட்டும்

அன்று; தற்காப்போடு வாழவும் வேண்டும் என எண்ணினான். வசதியும் தற்காப்பும் தகுந்தவாறு பொருந்த, அவன் புதியதொரு முறையைக் கையாள லானான்; வலுவான மரங்களின் கொம்புகளை நிலத்தில் ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையில் இடைவெளி இருக்கும் படியாக நட்டான்; இரண்டு கொம்புகட்கு இடைப் பட்ட வெளியினை மறைக்க மெல்லிய கிளைகளை உள்ளும் புறமும் இட்டான். இவ்வாறு அமைக்கப் பட்ட புதிய இல்ல அமைப்பிலும் சிறியதொரு, ஆனால் சிறந்தவொரு மாற்றத்தை அவன் செய்தான்; வழ வழப்பு மிகுந்த நிலத்து மண்ணை, ஒவ்வொரு கொம் புக்கும் இடைப்பட்ட வெளியை அடைக்கப் பயன் படுத்தினான்; வழவழப்பு மிகுந்த மண்ணை, (களி மண்ணை) நீருடன் கலந்து, பின்னர் அம்மண்ணைச் சுவரெழுப்புவது போல அமைத்தான். கதிரவன் வெப்பத்தால் அவை கெட்டியாயின. முன்னர் அவன் கண்ட முறைகள் யாவினும் இம்முறை சிறந்ததாக அமைந்ததைக் கண்டு மகிழ்ந்தான். இம்முறையில் அமைந்த குடிசைகளே பெரும்பாலான இன்றைய கிராமத்து மக்களின் வாழ்மனைகளாக உள்ளன.

செங்கற்கள்

முதல் மனிதன் எவ்வாறு செங்கற்களைப் பயன் படுத்தத் தொடங்கினான் என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்: அவன் ஆற்றை யடுத்த பள்ளத்தாக்கு களில் மிகுந்த அளவில் களிமண் இருப்பதைக் கண் டான்; அவற்றைப் பயன்படுத்த விரும்பினான்; நாற் சதுர அமைப்பில் களிமண்ணைக் கொண்டு கற்களை உருவாக்கினான். அவற்றைக் கெட்டியாக்க முதன் முதலாக அவன் சூரிய வெப்பத்தையே பயன்படுத்

திருன். சூரிய வெப்பத்தால் இறுகிய கற்களைப் பயன் படுத்திய அவன், பின்னர் அவற்றைச் சுட்டுப் பயன் படுத்தவும் அறிந்தான். அவன் அவ்வகையை எவ் வாறு அறிந்தான்? அம்மனிதன் களிமண்ணுல் செய் யப்பட்டவை சூரிய வெப்பத்தால் கெட்டியாக மாறு வதைக் கண்டு மகிழ்ந்தான்; களிமண் கலங்களைக் கொண்டு சமைத்து உண்ணத் தொடங்கினுன்; நெருப்புப்பட்டவை புதியதொரு கவர்ச்சியோடும், உறுதியோடும் விளங்குவதைக் கண்டான். பின்னரே அவன் களிமண்ணுல் செய்பவைகளைச் சுட்டுப் பயன் படுத்தத் தொடங்கினுன். இம்முறையில் தோற்றம் கொண்டவையே மண் பாண்டங்கள் செய்வதும் செங் கற்கள் செய்வதுமாகிய இரு கலைகள்.

மூன்று கலைகள்

குடிசைகளின் சுவர்களை அமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்திய கிளைகளின் உதவியால் நெய்தல் கலை வளர்ச்சியுற்றிருக்கலாம் என அறிஞர் சிலர் கருது கின்றனர். இரண்டு கொம்புகளைப் படியவைத்துக் கயிறுகளின் துணைகொண்டு புல்லை அமைத்துப் பின் னப்படும் பாய்களை, நாகரிகம் பெற்றுவந்த மனிதன் படிப்படியாகப் பயன்படுத்த அறிந்தான்; வைக்கோல், புல் ஆகியவற்றைச் சிறு சிறு தொகுதிகளாக்கிக் கொண்டு, அவற்றை நன்கு முறுக்கேறச் செய்து கயிறுகளாகப் பயன்படுத்திஞன். இம்முறையிலே நூல் நூற்கும் கலை வளர்ந்ததென்னலாம்.

ஒரு வகையான புல்லைக் கொண்டு முதன் முத லாக நூல் நூற்ற பெருமை எகிப்தியருக்கே உரிய தாகும். நெசவுத் தொழில் இன்று இயந்திரங்களின் உதவியால் நடைபெறுகின்றது. ஆனுல், தொடக்க

நிலையில் இந்தத் தொழிலின் இரு கண்களாக விளங்கியவை இராட்டினமும் தறியுமேயாகும். இராட்டினமும் தறியும் முதன் முதலாக நெசவுத் தொழிலுக்காகக் கண்டறியப்பட்ட புதுக்கருவிகளாகும். இவ்வாறே தையற் கலையும் பழங் கலையாகும். விலங்குகளின் மெல்லிய எலும்புகளை ஊசியாகக்கொண்டு, அவற்றின் நரம்புகளை நூலாகக்கொண்டு, தையற் கலை தோற்ற முற்றிருக்கலாம் என்று ஆராய்ச்சியாளர் கருதுகின்றனர்.

பிரமிட் கோபுரங்கள்

எகிப்தியர்கள் கற்களைக் கொண்டு கண் கவர் கட்டடங்களை அமைப்பதில் வல்லவராயிருந்தனர். கற்களைப் பிளக்கவும், அவற்றைத் தகுந்த இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லவும் பல்லாயிரக்கணக்கான மக்களின் உழைப்புத் தேவைப்பட்டது. அவர்கள் மரங்களால் செய்யப்பட்ட உருளைகளைச் சாய்வான முறையில் அமைத்து, அவற்றின்மீது தேவையான கற்களை ஏற்றிச் சென்றனர் ; பலர் முன்னின்று இழுக்கவும் சிலர் பின்னின்று தள்ளவும் கற்களைக் குறித்த இடங்கட்கு எடுத்துச் சென்றனர். எகிப்தியர்களின் பழம் பெரும் கட்டடங்களாக விளங்குபவை, அவர்களின் கோவில்களும் மறைந்த மன்னர்களுக்காக எழுப்பப்பட்ட நினைவு மண்டபங்களுமே யாகும். இறந்த மன்னன் நினைவுக்காக எழுப்பப்பட்ட மண்டபங்களைப் பிரமிட் என்பர். ஐயாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னர் அமைக்கப்பட்ட அவை, இன்றும் நிலைபெற்றுள்ளன ; பழங்கால நாகரிகச் சிறப்பை உணர்த்த வல்ல சிறந்தவாயில்களாக இருக்கின்றன. அதன் ஒவ்வொரு பகுதியின் உயரம் 500 அடியும் அகலம்

750 அடியுமாகும். பிரமிட் கோபுரம், டில்லியில் அடிமைவம்சத்து அரசனுன குத்புதீன் கட்டிய குதுப் மினரைவிட இரு மடங்கு அதிகமான உயரமுடையது. ஒவ்வொரு பிரமிட் கோபுரமும் தனித்தனிப் பகுதி களாக உள்ள பல பகுதிகளைக் கொண்டது; ஒவ் வொரு பகுதியின் எடை ஏறக்குறைய இரண்டரை டன் ஆகும். ஒரு பிரமிட்டில் இருபத்தைந்து லட்சம் பகுதிகள் உண்டு. சிறிதும் இடைவெளி இல்லாது ஒவ்வொரு பகுதியும் பொருத்தப்பட்டிருப்பது எண்ணி யெண்ணி வியக்க வேண்டுவதாயுள்ளது.

செங்கற்களால் கட்டடம்

இராக் நாட்டில் பாயும் 'யூப்ரடிஸ்' ஆற்றுப் பள் ளத்தாக்கில் வாழ்ந்த மக்கள், கண்டவர் வியந்து போற்றும் அளவில் கட்டடக் கலையில் சிறந்து விளங் கினர். அவர்கள் தாங்கள் வாழ்ந்த இடங்களில் கற் களைக்காணுமையால் செங்கற்களைப் பயன்படுத்தினர். செங்கற்களைக்கொண்டு அவர்கள் அமைத்த கட்டடங் களின் சிதைவுகளும், மண்மேடிட்டு மறைந்தவை பலவும் இன்று ஆராய்ச்சி உள்ளம் கொண்டவர்களால் காணப்பட்டுள்ளன. அவைகளை நோக்க, இராக் நாட்டு மக்களின் நாகரிகமும் பெரும்பாலும் எகிப் தியர் நாகரிகத்தை ஒத்திருந்தது என்னலாம்.

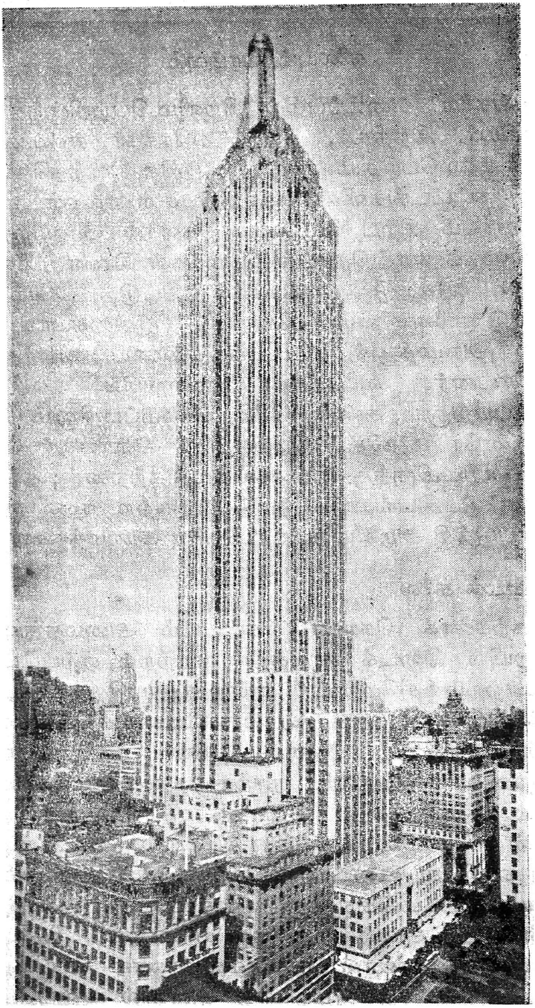
சிற்பக் கலை

இந்தியாவிலும் சீனத்திலும் வாழ்ந்த மக்கள் மரங் களிலும் கற்களிலும் உருவங்களைச் செதுக்குவதில் சிறந்திருந்தனர். இந்தியர்களின் கோயில்களும் சீனர்களின் கோவில்களும் சிற்ப வேலைப்பாடுகளால் சிறந்து விளங்கின. கிரேக்க நாட்டினர் மனிதர்களின்

உருவங்களை அமைப்பதில் திறமை பெற்றிருந்தனர். எகிப்தியர், இந்தியர், சீனர், கிரேக்கர் என்பவரது சிற்பக் கலை பெரிதும் ஒற்றுமையுற்றே இருந்ததென்னலாம். கட்டடங்களின் கதவுகள் சன்னல்கள் முதலியன யாவும் சிற்ப வேலைப்பாடுகளால் அமைந்தன. நாகரிகம் உணரத் தொடங்கிய மக்கள் இரண்டு நீண்ட கற்களை இரண்டு புறங்களில் இட்டு, அவற்றின் இரண்டு முனைகளையும் சேர்க்கப் படுக்கையாக ஒரு கல்லை அமைத்துக் கட்டடக் கலையை வளர்த்துக் கொண்டனர். வளைவான முறையில் சுவர்களை அமைப்பதிலும், சன்னல்களை அமைப்பதிலும் ரோம் நாட்டினரே முதலிடம் பெற்றனர். அராபியர் ரோம் நாட்டினரிடமிருந்து இக் கலையைக் கற்றனர் ; தங்கள் வழிபாட்டு இடங்களில் தாங்கள் கற்ற முறையைப் பயன்படுத்தி அழகிய கட்டடங்களை அமைத்தனர்.

கட்டடக் கலை

கற்களைக் கொண்டு கட்டடம் அமைத்துவந்த முறையில் இடைக் காலத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டது. அம்மாற்றம் 'சிமெண்ட்' என்ற புதியதொரு பொருளாலேயே அமைந்தது. ரோம் நாட்டினர் சிமெண்டைப் பயன்படுத்தினர் ; ஆனால் அவை உறுதியாகும் முறையை அறிந்திலர். நாற்சதுர வடிவமுள்ள மரப் பெட்டி ஒன்றில் சிறு சிறு துண்டுகளாயுள்ள கற்களுடன் சிமெண்டைக் கலந்து இட்டால், அஃது உறுதியாகி எளிதில் உடையாததாகி விடுகின்றது. மிகப் பெரிய கட்டடங்களுக்கு இரும்புகளைப் பெரிதும் பயன்படுத்தி அவற்றைச் சூழ சிமெண்டை இடுவதை நாம் இன்று காணலாம். இவ்வண்ணம் செய்வதால் கட்டடம் அசைக்க முடியாத அளவில் வலுப்பெற்ற



1248 அடி உயரமுள்ள 102 மாடிக் கட்டடம்

தாகிவிடுகின்றது. வானளாவத் தோற்றம் அளிக்கும் நியூயார்க் நகரத்துக் கட்டடங்கள் யாவும் இம்முறையில் அமைந்தனவே. நியூயார்க் கட்டடங்கள் பிரமிட் கோபுரங்களினும் உயரமானவை யாகும். நூற்றிரண்டு மாடிகளையும், 1248 அடி உயரத்தையும் உடைய மிகப் பெரிய கட்டடம் ஒன்று அங்கு உள்ளது. நியூயார்க் கட்டடம் ஒன்றைப் படத்தில் பாருங்கள்.

இந்தியா போன்ற நாடுகட்கு இவ்வளவு உயரமான கட்டடங்கள் வேண்டுவதில்லை. இரண்டு அடுக்கு அல்லது மூன்றடுக்கு மாளிகைகளே நமக்கு ஏற்றவை. இவையும் மணல், மரம், கற்கள் என்பவற்றின் துணையைக்கொண்டு விரைவில் கட்டி முடிக்கப் படும். களிமண்ணையும் மணலையும் கலந்து சுவர் எழுப்பியும் திண்ணைகள் போன்ற பிறவற்றை அமைத்துமே பழங்காலத்தில் வீடுகள் கட்டப்பட்டன. மண்ணும் மணலும் கலந்த கலவையால் அமைக்கப்பட்ட அவை இறுகியவுடன் வலுவுள்ளனவாக மாறுகின்றன. மண், மரம், மணல் என்ற மூன்றனுள் வெப்பத்தைப் பொறுக்குந் தன்மை மண்ணுக்கே உண்டு. மக்கள் இத்தன்மையற்ற மரத்தை ஏன் பயன்படுத்தினர்? மரங்கள் மிகுந்த இடங்களிலும் காடடர்ந்த மலைப்பகுதிகளிலும் வாழ்ந்தவரே முதலில் மரங்களைப் பயன்படுத்தினர்.

மக்கள் வீட்டின் மேற்பகுதியை மூட, அஃதாவது, கூரையிடப் பலவற்றைக் கையாண்டனர்; சீமை ஓடுகள், தட்டையான பெரிய கற்கள், மணலும் புல்லும் சேர்ந்த முறையில் அமைந்த மரத்துண்டங்கள் முதலியவற்றைத் தொடக்கத்தில் வீட்டின் கூரைகளாகப் பயன்படுத்தினர்; நாளடைவில் சிமெண்டால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய பலகைத் துண்டு

களைப் பயன்படுத்தலாயினர். அவற்றிற்கு 'ஆஸ் பெஸ்டோ சிமென்ட் துண்டுகள்'[1] என்பது பெயர். ஆஸ்பெஸ்டோ என்பது ஒருவகைப் பொரு ளாகும். அதற்குச் சூரிய ஒளியைத் தாங்கிக்கொள் ளும் தன்மை உண்டு.

புதிய இல்லங்கள்

போர்க் காலங்களில் பகைவருடைய அழிவுக் கருவிகளுக்கு இலக்காகி, இருக்குமிடம் தெரியாது மறைந்துபோகும் பல்லாயிரக்கணக்கான வீடுகளை மீண்டும் அமைப்பது எவ்வாறு? போர்க்களத்தில் உயிருக்கஞ்சி எங்கெங்கோ சென்று வசதியற்ற நிலை யில் வாழ்ந்த மக்கள் எல்லோரும், தாங்கள் வாழ்ந்த மனைகளில் வாழ்வதற்குரிய வகை யாது? இவ்விரண்டு வினுக்கட்கும் விஞ்ஞானம் விடையளிக்க வல்லது. விஞ்ஞானத்தால் விளைந்த வியத்தகு நிகழ்வுகளுள், விரைவாக மிகப்பல புதிய இல்லங்களை அமைத்தல் என்பது ஒன்றாகும். அவ்வில்லங்கள் எவ்வாறு அமைக்கப்படுகின்றன?

கட்டடக் கலையில் வல்ல ஒருவன் புதிதாக அமைக்கவேண்டும் வீட்டிற்குரிய படத்தை மிகுந்த கவனத்துடன் வரைவான். அறைகள், நடைபாதை கள் முதலிய அனைத்தும் பொருந்துமாறு புதிய இல் லத்தை அமைத்தற்குரிய முறையில் அப்படம் விளங் கும். இவ்வாறு அவன் தயாரித்த புதுவீட்டுப் படம் பொறுப்பாளர்களால் ஒப்புக்கொள்ளப் பட்டதும், ஆயிரக்கணக்கான அளவில் தூண்கள், சன்னல்கள், விட்டங்கள், சமமான தகடுகள், கதவுகள் முதலியன தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கப்பெறும். ஒவ்வொன்றும்

1. Asbestos Cement Sheets.

எளிதில் பொருந்தும் அளவில் தயாரிக்கப்படும். தனியே செய்யப்பட்ட வீட்டின் பல பகுதிகள் ஒவ் வொன்றுகச் சேர்க்கப்பட்டுப் பல பிரிவுகளாக வைக்கப்படும். முதற் பிரிவில் சமையல் அறை, நீராடும் அறை ஆகிய இரண்டும் இருக்கும். அடுத்த பிரிவில் படுக்கையறை, நண்பர்களோடு உரையாடி மகிழத் தனி அறை ஆகியவை இடம்பெறும். இவ் விரண்டு அறைகட்கும் மின்விளக்குகளும் மின்விசிறி களும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மற்ருெரு பிரிவில் சமைக்கும் கருவி, தண்ணீரைச் சூடாக்கும் கருவி ஆகியவை வைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை யாவும் தொழிற்சாலையிலேயே நிகழும் நிகழ்ச்சிகளாகும். இவ்வாறு தனித்தனிப் பிரிவுகளாகச் செய்யப்பட்ட வீடு முன்னரே குறிக்கப்பட்டிருந்த இடத்திற்குப் பகுதி பகுதியாகத் தனித்தனியே வைத்து, லாரியின் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படும். இவ்வாறு எடுத்துச் செல்லப்பட்டவை குறித்த இடத்தில் பொருத்தப்பட்ட பின், மின்சார சக்தியின் இயக்கத்தோடு தொடர்பு படுத்தப்படும். இம்முறையில் அமைக்கப்பட்ட வீடுகள் மெய்யாகவே வசதி மிக்கனவாய் உள்ளன.

தோற்றமும் வளர்ச்சியும்

மனிதன் தன் உடலை எவ்வாறு பருவநிலைகளுக்கு ஏற்றவாறு ஆடைகளின்மூலம் காத்துக்கொண்டான்? இப்பகுதியின் முதலில் நெய்தல், தையல் முதலிய கலைகளின் தோற்றத்தையும் வளர்ச்சியையும் அறிந் தோம். ஆதி மனிதன் தன் உடலைக் காப்பதற்குக் கொண்ட ஆடை விலங்குகளின் உரோமங்களால் நெய்யப்பட்டவையாகவே இருந்திருத்தல் வேண்டும். பருத்தியினைக் கண்டு, அதனைப் பயன்படுத்தத்

தொடங்கிய பெருமை உலக மக்களுள் இந்தியரையே சாரும். அவ்வாறே பட்டின் தோற்றத்திற்கும் வளர்ச்சிக்கும் உரியவர் சீனராவர். நெசவுக் கலையின் இரு கண்களென விளங்குவன இராட்டினமும் தறியும் என்பதை முன்னர்க் கண்டோம். நாளடைவில் இவற்றுள் மாறுதல்கள் வளர்ந்தன. இராட்டினத்தையே அடிப்படையாகக்கொண்டு நூல் நூற்கும் கருவிகளை இரண்டாக்கி, அவற்றைச் சட்டத்தில் பொருத்திவைக்கும் முறையில் முதல் முதலாகப் பழங் கருவிகளில் மாற்றம் கண்டவர் ஜேம்ஸ் ஹார் கிரீவ்ஸ்[1] என்பவர். சில ஆண்டுகள் கழிந்ததும் ஜேம்ஸ் தோற்றுவித்த புதிய கருவியில் தேவையான ஒரு மாற்றத்தை அமைத்தவர் ஆர்க்ரைட்[2] என்னும் அறிஞராவர். அவர், கையாலேயே சுற்றவேண்டி இருந்த பழைய இராட்டின முறையில் எத்தகைய மாற்றமும் காணுமல், நூற்கும் கருவிகளின் எண்ணிக்கையை மட்டும் பெருக்கினுல் சரியான அளவில் பயன்காணல் இயலாது என்பதை உணர்ந் தார்; ஓடும் நீரிலிருந்து கொள்ளப்படும் மின்சார இயக்கத்தால் சக்கரத்தைச் சுற்றச் செய்தார்.

இந்த அடிப்படைக் கருத்தினையே ஆலைகளும் கையாண்டன. எட்மண்ட் கார்ட்ரைட்[3] என்பவர் நீராவியின் சக்தியால் இயந்திரங்களை இயக்கும் முறையினை அறிந்தார். அவருக்குச் சில ஆண்டுகள் முன்னர் வாழ்ந்த ஜேம்ஸ் வாட்[4] என்பவர் கண்டறிந்த நீராவியின் இயக்கம் இத்துறையில் அவருக்குப் பேருதவியாக இருந்தது.

---

1. James Hargreaves. 2. Arkwright. 3. Edmund cartwright. 4. James Watt.

இயந்திரங்களால் தொல்லை

விஞ்ஞானத்தின் பேருதவியால் மனிதன் தன் அறிவும் முயற்சியும் கொண்டு கண்டறிந்த இயந்திரங்களால் அமைந்த நன்மைகள் பல. எனினும், அவற்றால் தொல்லைகளும் ஓரளவு உண்டு. இயந்திரங்கள் பெருகியதால், அவற்றால் தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள் குறைந்த விலையில் மிகுந்த அளவில் கிடைத்தன. இதனால் கைத்தறி நெசவாளர் வாழ்க்கை ஆட்டம் காணத் தொடங்கியது. இந்தியா போன்ற கிராமங்கள் மிகுந்த நாடுகளே இயந்திரங்களின் பெருக்கத்தால் துன்புறுவனவாகும். தகுந்த அளவில் ஊக்கமும் வருவாயும் இல்லாத காரணத்தால், நெசவாளர் வாழ்வுக்கான வழியைத் தேடிக் கிராமங்களைவிட்டு நகரங்களிற் குடியேறலாயினர். இத்தகைய தொல்லைகள் இருத்தல் கூடாதென்றுபோலும் காந்தியடிகள், "ஆலைகளால் நடைபெறும் தொழில்கள் குடிசைத் தொழில்களை நசுக்குவனவாயிருத்தல் தவறு. இரண்டும் வளர்கலைகளாக இருத்தல் வேண்டும்," என்று கூறியருளினர் !

எண்ணத்தின் விளைவு

மனிதனை உயர்ந்தவனாக்குவது எண்ணம்தான். நாடு, நகரம், குடும்பம், தனிவாழ்க்கை ஆகிய எல்லாம் எண்ணங்களின் கூட்டமைப்பு என்றுதான் கூறுதல் வேண்டும். எந்த நாட்டில் மக்கள் பிறர் கூறுவனவற்றை அப்படியே ஏற்று,

> " எப்பொருள் யார்யார்வாய்க் கேட்பினும் அப்பொருள்
> மெய்ப்பொருள் காண்ப தறிவு "

என்பதை எண்ணாமல் இருக்கின்றார்களோ, அந்த நாடு நாகரிகமுற்ற நாடாக அறிவுடையோரால் கருதப்

படாது. எண்ணத் தெரிந்த மக்கள் மிகுந்துள்ள நாடே நாகரிகத்தில் வளர்ச்சியுற்ற நாடு எனப்படும். எண்ணும் ஆற்றலால் மனிதன் இயற்கையையும் வெல்லும் வல்லமை பெறுகின்றான். அவன் இயற்கையாய்க் கிடைக்கும் பட்டைத் தவிரச் செயற்கைப் பட்டை உண்டாக்கவும் முனைந்தான்; மிக்க மிருதுவான மரங்களைக் காகிதம் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தினான். அத்தகைய மரங்களை முதலில் நன்றாக அரைத்துக்கொண்டு நீருடன் கலந்து கூழாக்கித், தக்க மருந்துகளை ஊற்றவேண்டும்; பின்னர் அதனை இயந்திரத்தில் இடின், அது சிறு சிறு நூல் கதிரிகளாக மாறும். இவ்வாறு மாறும் பல கதிரிகளைக் கொண்டு ஆடை நெய்யலாம். இத்தகைய வியத்தகு கண்டுபிடிப்புகள் பல மனிதனது எண்ணும் திறத்தால் நிலவுகின்றன. கண்ணாடித் துண்டுகளிலிருந்தும், அலுமினிய உலோகத்திலிருந்தும் நூல் தயாரிக்கப்படுகின்றது என்பதைக் கேட்க நீங்கள் மெய்யாகவே வியப்படைவீர்கள். இவ்வாறு மனிதன் இயற்கையோடு இயைந்தும், இயற்கையின் எல்லைக் கோட்டைக் கடந்து சென்று ஆராய்ந்தும் புதியன பல கண்டான்; இன்றும் கண்டுவருகின்றான்.

4. முயற்சியும் உயர்ச்சியும்

முயற்சி

நாம் ஏதேனும் ஒரு செயல் செய்ய வேண்டுமாயின், அதற்குரிய முயற்சியை மேற்கொள்ளுதல் வேண்டும். முயற்சி இன்றேல் எத்தகைய செயலும் நடைபெறாது. நாம், நம் கைகளை உயர்த்தவோ அல்லது கால்களை நீட்டவோ அல்லது தலையினைத் திருப்பவோ நமது தசை நார்களின் முயற்சியினைப் பயன்படுத்துகிறோம். இம்முயற்சிக்குரிய மூலப் பொருள் நம் உடலிலுள்ள சூடேயாகும். உடலில் உள்ள சூடு நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் உள்ளது. உண்ணும் உணவிலிருந்து சூட்டைக்கொண்டு, அதனால் முய்ற்சிக்கு ஊக்கம் தரும், சிறந்த ஓர் இயந்திரமாக அமைந்துள்ளது நமது உடல்; அதனால்தான், உணவினைக்கொள்ளாதபோது சோர்வும் மெலிவும் மிகுதிப்படுகின்றன. உடல் உறுப்புக்கள் நோயாலோ அல்லது காயங்களாலோ பழுதுபடுமாயின், முயற்சி இல்லாது அவை தம் கடமைகளைச் சரிவரச் செய்ய இயலாதவையாகின்றன.

கதிரவன் ஆற்றல்

மனித வாழ்க்கையே கதிரவன் ஆற்றலுக்கு உட்பட்டது. நாம் உண்ணும் உணவும் கதிரவன் ஆற்றலால் தோற்றம் கொண்டதாகும். ஒளியும் வெப்பமும் இல்லையேல், இந்நிலவுலகே இல்லை என்னலாம். ஓடும் நீரிலிருந்து மின்சக்தி காணல், காற்றலைகள், நிலக்கரி, எண்ணெய் முதலியன யாவும் கதிரவன் ஆற்றலின் விளைவுகளேயாகும். நீர், காற்று, நிலக்கரி என்ற இந்த மூன்றைப் பற்றியும் நாம் அறிவோ

மாயின், முன்னர்க் கூறிய உண்மை நன்கு புலப்படும். முகிற்கூட்டங்களிலிருந்து மழை என்ற பெயரால் தண்ணீர் நிலத்தை அடைகின்றது. ஆனால் அந்நீர் கதிரவன் வெப்பத்தால் நீராவியாக மாறிவிடுகின்றது. காற்று அசையும் தன்மையுடையது என்பதை நாம் அறிவோம். கதிரவன் நிலத்தை வெப்பமுடையதாகச் செய்ய, நிலம் காற்றைச் சூடுடையதாக்க, காற்று அசையும் தன்மையைப் பெறுகிறது. எண்ணெயும் நிலக்கரியும் நிலத்தடியில் காணப்படுவனவாகும். சூரிய வெப்பத்தால் காய்ந்த மரங்கள் நிலத்தில் விழ, நிலநடுக்கத்தின்போது அவை நிலத்துக்கடியில் மறைகின்றன. பல்லாண்டுகளாக ஏற்பட்ட நில அழுத்தத்தின் காரணத்தால் அவை இறுகி நிலக்கரியாகவும் எண்ணெயாகவும் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

முயற்சியும் உயர்ச்சியும்

ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த மனிதன் தன் ஆற்றலேப் பயன்படுத்தியே வாழ்ந்தான். ஏதேனும் வேலே செய்ய வேண்டுமாயின், அவன் தன் முயற்சியையே மேற்கொள்ள வேண்டியவனுனன்; விலங்குகளேப் பயன் படுத்தித் தன் உழைப்பைக் குறைத்துக்கொள்ள நாளடைவில் அறிந்தான். பழங்கால மனிதன் எண்ணும் ஆற்றலுடையவன் என்றும், 'ஏன்?', 'எப்படி?' என்ற வினுக்களேக் கேட்டு விடையைக் கண்ட மனமுடையவன் என்றும் நாம் முன்னேய பிரிவுகளில் கண்டோம். 'பறந்து சென்று மலேயுச்சியினே அடைவேன்,' என்று ஒருவன் கூறுவானுயின், கேட்பவர் அவனே எள்ளி நகையாடுவர். அதுமட்டுமன்றி, அவன் கூறும் செயல்

அவனால் முடித்துக்காட்ட இயலாத ஒன்றாகும். இவ்வாறு முயற்சியே இல்லாது, முயற்சியால் உயர்ச்சி அடைதல் வேண்டும் என்னும் மனம் இல்லாமல், நினைத்ததைப் பேசாது, எண்ணி எண்ணித் துணிந்து செயலாற்றியவனே பழங்கால மனிதன். பறந்து சென்று மலையுச்சி அடைவேன் என்று கூறு பவனைவிடப் படிப்படியாகக் கடந்து சென்று மலை உச்சி அடைபவன் அல்லவா அறிவுடையவன்! இம் முறையில் ஆதி மனிதன் சிறந்து விளங்கினான். சுமைகளை எடுக்கவும் கடத்தவும் முதலில் தன் முயற் சியைப் பயன்படுத்திய அவன், நாளடைவில் விலங்கு களைப் பயன்படுத்தினான். அந்த அளவிலும் திருப்தி யுறாத அவன், மேலும் மேலும் முயன்று, உருளை களைக் கொண்ட சதுரப் பலகையினை அமைத்து, முன்னர்ச் சிலர் இழுக்க, பின்னர்ச் சிலர் தள்ள, விரைவாகவும் எளிதாகவும் சுமையேற்றிச் செல்லும் முறையைக் கண்டான்; இங்ஙனம் இடையறா முயற் சியின் விளைவால் படிப்படியாக உயர்ச்சியினைப் பெற்றான்.

காற்றும் நீரும்

மனிதன் காற்றின் துணையைக் கொண்டு, அடுத் துப் பல புதிய முறைகளைக் காணத் தொடங்கினான். அவன் காற்றிலிருந்து எவ்வாறு சக்தியைப் பெற முடியும் என்பதை நன்கு உணர முயன்றான். காற்று வேகமாக அடிக்கும் பக்கம் நோக்கியே பொருள்கள் விரைந்து செல்வதைக் கண்டான். இந்த அடிப் படையிலேயே பாய்மரக் கப்பல்கள் தோற்றம் கொண் டன. சீன நாட்டில் பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டு களுக்குமுன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, இன்று வரை

இறவாதிருக்கும் சிலவகைப் படகுகள் காற்றின் வேகத்திற்கு ஏற்ப மூடித்திறக்கும் தன்மையுடையன வாய் உள்ளன.

இப்புதிய விளைவின் பின்னர் மனிதன் நீரின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்த முற்பட்டான்; தண்ணீர் மிக்க விரைவுடன் செல்லும்போது அந்த விரைவின் துணையால் பல பொருள்களுக்கு இயக்கத்தை உண் டாக்க முடியும் என்பதை அறிந்தான்; ஆகையால் வண்டி உருளை போன்ற அமைப்புடைய சக்கரம் ஒன்றை ஆற்றுப் போக்கிற்கு எதிராக அமைத்தான். ஓடும் நீர் அவ்வுருளைமீது படுவதால், அஃது இயங் கத் தொடங்குகின்றது. மனிதன் அவ்வியக்கத்தைக் கொண்டு இயந்திரங்களை அமைத்து, மாவரைத்தல் போன்ற செயல்களை எளிதில் முடித்துக்கொண்டான். இவ்வகையான இயந்திரங்கள் இன்றும் காஷ்மீரத்தி லும் மலைப்பாங்கான நாடுகளிலும் உள்ளன. நீராற் றலையும், காற்றின் சக்தியையும் கண்ட மனிதன், விலங்குகளைப் பயன்படுத்தத் தவறவில்லை. அவன் செக்கிழுத்தல், கரும்பாட்டல் போன்ற தொழில் களுக்கு மாடுகளைப் பயன்படுத்தினான்.

முயற்சியில் மாற்றம்

தன் முயற்சியையே பல ஆண்டுகளாகப் பயன் படுத்தித் தனக்குரிய வசதிகளைச் செய்துகொண்ட மனிதன், நாளடைவில் விலங்குகளைக் கொண்டும், முன் கண்ட காற்று, நீர் முதலியவற்றின் ஆற்றல்களைக் கொண்டும் தன் வாழ்வை வளமாக்கிக்கொண்டான். அவன் இவற்றுடன் அமைதி பெறவில்லை. எல்லாச் செயல்கட்கும் விலங்குகளையோ, அன்றிக் காற்று, நீர் முதலியவற்றின் ஆற்றல்களையோ பயன்படுத்துதல்

என்பது இயலாதன்றோ? ஆகவே, மனிதன் தன் உழைப்பைக்கொண்டு சாதிக்க வேண்டிய செயல்களுக்குரிய முயற்சியினைக் குறைத்துக்கொள்வதற்கான முறைகளைக் காண விரும்பினான். அளவில் பெரியதாயும் எடையில் கனமாயும் உள்ள ஒரு கல்லை ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதோரிடத்துக்குப் பெயர்க்க மனிதன் தன் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துவதென்பது அரிதாகும். அவன் விலங்குகளின் துணையையோ பிறவற்றின் துணையையோ பெறுதலும் இயலாதது. பின்னர் அக்கல்லைப் பெயர்ப்பதுதான் எவ்வாறு? அக்கல்லினை அடுத்துச் சிறிது தொலைவில் அக்கல்லினும் சிறியதொரு கல்லை வைத்து நீண்டதொரு கழியைக் கொண்டு, அக்கழி பெரிய கல்லின் அடியில் பதியுமாறும் அதே சமயம் நடுக்கல்லின்மேல் நன்கு பொருந்துமாறும் அமைத்து, அக்கழியின் நுனியினை அவன் தன் முயற்சியைப் பயன்படுத்தி அழுத்துவானேயாயின், கல்லும் நகரும்; முயற்சியும் குறையும்; கால அளவும் குறுகும். இவ்வாறே ஒவ்வொரு நாட்டிலும் இருந்த மக்கள் தங்கள் முயற்சியினைக் குறைத்துக் கொள்ளற்குரிய வழிகளைக் காணலாயினர்.

நீராவி

இரண்டாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னர் வாழ்ந்த கிரேக்க நாட்டினர் நீராவியினைக் கண்டனர்; ஆயின், அதனைப் பயன்படுத்தும் முறையை அறியத் தவறினர். நீராவியின் உதவியால் 1705-ஆம் ஆண்டில் முதல் இயந்திரம் இயக்கம் கொண்டது. அதனைக் கண்டறிந்து இயங்கச் செய்தவர் தாமஸ் நியூ காமன்[1]

1 Thomas Newcomen

என்பவராவர். பல்லாண்டுகள் கழிந்த பின்னர், பழைய முறையில் புதிய மாற்றங்கள் பலவற்றை ஜேம்ஸ் வாட் என்பவர் கண்டார். அவர் கண்ட முறைப்படி, கலங்களுக்கு உருளைகளிட்டுக் கடலில் செலுத்தவும் மனிதன் துணிந்தான். இறுதியில் நீராவியின் ஆற்றலால், எண்ணற்ற மக்கள் நாளும் பிரயாணம் செய்து களிப்புறுதற்குக் காரணமான புகைவண்டிகள் இயங்குகின்றன. இப்பாடத்தின் தொடக்கத்தில் மனித வாழ்க்கையே கதிரவன் ஆற்ற லுக்கு உட்பட்டதுதான் என்பதை அறிந்தோம். அந்த உண்மையை உளத்திறுத்திப் பார்ப்போமாயின் நீராவியும் கதிரவன் ஆற்றலின் விளைவுதான் என்பது புலப்படும்.

நீராவி என்பது கரியின் வெப்பத்தால் உண்டாவ தன்றோ? கரி எவ்வாறு உண்டாகின்றது? ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன், முதல் மனிதனின் தோற்றத்திற்கு முன்னரே, மரங்கள் அடர்ந்த பெருங் காடுகள் இருந்தன. அவற்றிலிருந்து உதிரும் இலை களும், சாயும் மரங்களும் மிகுதிப்படத் தாவரப்படுகை ஒன்று உண்டாயிற்று. பின்னர், நிலத்தின் மேற் பரப்பில் ஏற்பட்ட ஏற்றத்தாழ்வுகளின் காரணமாகத் தாவரப் படுகைகள் மண்ணினலும் பாறைகளாலும் மூடப்பட்டன. மேற்படுகைகளின் அழுத்தத்தால் தாவரப் படுகைகள் இறுகி, தோற்றத்தில் கருநிறம் அடைந்து, நிலக்கரி ஆயின. தொடக்கத்திலேயே கதிரவன் வெப்பத்தினைத் தொடர்ந்து பெற்ற அவை, உருமாறிய பின்னரும் பெற்ற வெப்பத்தினை விடா திருக்கின்றது; அதனலேயே எரியும்பொழுது இரயிலை முன்னேக்கித் தள்ளத் தகும் சக்தியுடைய தாகின்றது. இதனல் கதிரவன் ஆற்றலின் விளை

வாய் அமையும் பலவற்றுள் நீராவியும் ஒன்ருகும் என்பதை நன்கறியலாம்.

எண்ணெய்களில் பலவகை

'முயற்சி உடையார் இகழ்ச்சி அடையார்' என்பது அனுபவ வாக்கன்ருே? மனிதன் நீராவியைக் கண்டுபிடித்தும் அமைதி பெறவில்லை. அவன் மேலும் புதியன காண விரும்பினுன். நீர்ப்பிராணிகள் இறந்ததும் அவை நிலத்தின் கீழ் மட்டத்தில் பொருந்திவிடுகின்றன. நாளடைவில் அவற்றின் மீது மணல் படிந்து படிந்து, காண்பதற்குப் பெரும் பாறை போலத் தோற்றமளித்தது. இக்குன்றின் அமுக்கம், சூரியனின் வெப்பம் ஆகிய இரண்டும் சேர, இறந்த நீர்ப்பிராணிகளின் உடலிலிருந்து ஒரு வித எண்ணெய் வருதலை மனிதன் கண்டான்; அவ்வாறு உண்டாகும் எண்ணெயைப் பாறைகளிலிருந்து எடுக்க, அவற்றில் சந்து செய்து நீண்ட இரும்புக் குழாய்களைப் பொருத்திஞன். அவ்வாறு எடுக்கப் பட்ட எண்ணெய், தூய்மை செய்யப்பட்ட எண்ணெய்—பெட்ரோல்,[1] மண்ணெண்ணெய்,[2] டீஸல் இயந்திரங்களுக்குரிய எண்ணெய்,[3] மெழுகு வர்த்திக்குரிய கொழுப்பு முதலிய பலவகைப் பொருள்களை நமக்கு உதவுகின்றது.

பெட்ரோல்

நீரைக் கொதிக்க வைத்து அதன் மூலம் நீராவியை உண்டாக்கி, அதனைப் பயன்படுத்துவதினும், கரியைப் பயன்படுத்தி இயந்திரங்களை இயங்கச்செய்வதே சிறந்ததென்பதை இதுகாறும் கண்

1. Petrol 2. Kerosene oil 3. Oil for diesel engines

டோம். ஆயின், அந்த முடிபிலும் மாற்றம் உள்ளது. விஞ்ஞானம் முடிந்த கலே அன்று, வளரும் கலே என்பதை நாம் முதல் பாடத்திலேயே கண்டோம் அல்லவா? முடிந்த முடிபுகளாகச் சிறிது காலம் கருதப்படுபவை, தொடர்ந்து நடைபெறும் ஆராய்ச்சிகளால் மாறுகின்றன. நீரினின்று பெறும் நீராவியினும், கரியினின்று பெறும் நீராவியினும் நிலத்திலிருந்து கிடைக்கும் பெட்ரோலே சிறந்ததாக விஞ்ஞானிகள் கொண்டனர். சில இடங்களில் பெட்ரோல் நிலத்தின் மேற்பரப்பிலேயே கிடைக்கின்றது. சில வேளேகளில் குழாய்களே நிலத்துக்கடியில் சிறிது ஆழம் செலுத்தியவுடன் பெட்ரோல் பீறிட்டுக்கொண்டு வரும். அப்படி வராமல் தடுப்பதற்காக, ஆழத்திலிருக்கும் எண்ணெயைக் குழாய்கள் மூலமாக வெளியேற்ற வேண்டும். நீண்ட மெல்லிய குழாய்களில் பெட்ரோலேச் சேமித்து அதைப் பயன்படுத்துவது, மனிதனது முயற்சியைக் குறைக்கக் கூடியதாகும். முதன் முதலாகப் பெட்ரோலிஞல் இயங்கக்கூடிய இயந்திரத்தை 1885-ஆம் ஆண்டு டெய்ம்லர்[1] என்னும் ஜர்மானியர் கண்டார். டெய்ம்லர் கண்ட முதற்பொருளே அடிப்படையாகக் கொண்டு நடந்த ஆராய்ச்சிகளின் இறுதி விளேவே இன்று காணும் மோட்டார் வண்டிகள். டெய்ம்லருக்குப் பத்தாண்டுகள் கழித்து, அஃதாவது, 1895-ஆம் ஆண்டில் ருடால்ப் டீஸல்[2] என்பவர் புதியதொரு இயந்திரத்தைக் கண்டறிந்தார். அவர் கண்டுபிடித்துப் பயன்படுத்திய எண்ணெயால் இயங்கும் இயந்திரத்தை 'டீஸல் இயந்திரம்' என்று மக்கள் வழுங்கலாயினர்.

---

1. Daimler. 2. R. Diesel

மின்சார சக்தியை உண்டு பண்ணவும் டீஸல் எண்ணெய் பயன்படும்.

மின்சக்தி

காற்று, நீர் ஆகிய இவ்விரண்டின் ஆற்றல், நீராவியின் துணை, பலவகை எண்ணெய்களின் உதவி, பெட்ரோலின் ஆற்றல் இவை யாவினும் சிறந்ததாக அமைந்துள்ளதுதான் மின்சார சக்தி. நாகரிகம், படிப்படியாகவே முயற்சியின் அடிப்படையில் பிறந்தது தான் என்பதற்கு இஃதோர் சிறந்த சான்றாகும். இன்று நாம் யாவரும் விரும்பிப் பயன்படுத்தும் மின் விளக்குகள், மின் விசிறிகள், வானொலிகள் இன்னும் இவை போன்ற மின்சாரத்தின் உதவியால் இயங்கும் பிறவும் பிறந்தது என்று? 1752-ஆம் ஆண்டு பெஞ்சமின் பிராங்லின் என்னும் அமெரிக்கரே முதல் முதலாக இவற்றின் பிறப்பிற்குரிய உரிமையாளராய் அமைந்தார்.

நாம் மின்சார சக்தியை எவ்வாறு பெற முடியும்? மின்சார சக்தியை உண்டாக்க நீராவியால் இயங்கும் இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். நீர் வீழ்ச்சிகள் மிகுந்துள்ள இடங்களில் நீர் வீழ்ச்சியால் மின்சார சக்தி உண்டாக்கப்படும். நீர்வீழ்ச்சிகள் இல்லாத இடங்களில் வேகமாக ஓடும் ஆறுகளிலிருந்தும் மின்சாரம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் மின்சார சக்தியே பம்பாய், புனா முதலிய இடங்களில் பயன்படுகிறது. மைசூரில் உள்ள சிவசமுத்திர நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் மின்சாரம் மைசூர் நாட்டில் பெருவாரியாகப் பயன்படுகிறது.

ஒரே குறை

எளிதாகவும், தூய்மையாகவும் பயன்படுத்தும் அளவில் உள்ள மின்சார சக்தியில் குறை ஒன்று உள்ளது: நீராவியினைச் சேமித்து வைப்பது போலவும், டீஸல் எண்ணெயைச் சேமிப்பது போலவும், மின்சாரத்தைச் சேமிப்பது இயலாது. அவற்றைப் போல மின்சாரத்தையும் சேமிக்க முயன்றால், இன்று நாம் பெறும் பயனைவிடப் பன்மடங்களவில் மிகுதியாகப் பயன்பெற முடியும்.

இடையறு முயற்சி

நீராவி, நிலக்கரி, எண்ணெய், மின்சக்தி ஆகியவற்றால் இயங்கும் இயந்திரங்களின் ஆற்றல் பற்றி இதுகாறும் படித்த நாம், ஆராயும் வேட்கை பெற்ற விஞ்ஞானிகள் மேலும் மேலும் முயன்று கண்ட புதுமைகள் சிலவற்றை அடுத்து அறிவோம். கதிரவன் ஒளியிற் காய்ந்து, நிலத்தோடு நிலமாகி, பின்னர் நிலத்தினுள் மறைந்து, தோண்டி எடுக்கப்படும்போது நிலக்கரியாகத் தோற்றமளிக்கும் மரங்களைப் பற்றி நாம் அறிந்தோம். உயிரினங்களின் இயக்கத்திற்கே உயிர் நாடியான சூரிய வெப்பத்தைக் கொண்டு மிகச் சிறிய அளவில் குறைந்த எண்ணிக்கையுள்ள பொருள்களைத்தான் காய வைக்க முடியும். ஆடி (லென்ஸ்)[1] களின் துணையினைக் கொண்டு ஆடிக்குக் கீழ்க் காகிதத்துண்டு ஒன்று வைத்துச் சூரியவொளி அதன் மீது படுமாறு செய்யின், அக்காகிதத்தில் ஒளிபடும் சிறிய பாகம் பற்றி எரிந்து விடும். விஞ்ஞானிகள் சூரிய ஒளியினைக் கொண்டு இவ்வாறு சிறிதளவான பகுதியினை எரிப்பதுடன் அமையாது, பெரிய அளவு

1. Lens

களில் இம்முறையினை மேற்கொள்ள முயல்கின்றனர். அவர்தம் முயற்சியால், சூரிய ஒளியின் துணை கொண்டு இயந்திரங்கள் இயங்கும் காலம் வரலாம். அங்ஙனம் வரின் அக்காலம் வரலாற்றில் பொறிக்க வேண்டும் பொற்காலமாக அமையும் என்பதில் ஐய மில்லை.

சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்துவதில் மற்ருரு முறையும் உண்டு: தாவரங்கள் சூரிய ஒளியைக் கொண்டு பெரும்பயன் அடைகின்றன. தாவரங்களில் உள்ள பசுமைப் பொருள் சூரிய ஒளியின் துணையைக் கொண்டு தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்கே அடிப்படையாய் உள்ளது. அப்பசுமைப் பொருளைக் 'குளோரோ பைல்'[1] என்பர். விஞ்ஞானிகள் குளோரோபைலின் உண்மைத் தன்மையை அறிய முயன்று வருகின் றனர். அவர் தம் முயற்சி வெற்றி அளிப்பின், தாவரங் களின் வளர்ச்சி வளமுடையதாகி, அதனுல் பற்ருக் குறைகள் பறந்து போகும் என்பதில் ஐயமில்லை.

நிலத்தைப் பிளந்து நிலக்கரியைச் சுரங்கங்களி லிருந்து வெட்டி யெடுப்பது என்பது எளிதில் இயலும் செயலன்று. எனவே, கரியினை எரியச் செய்து, அதனுல் கிடைக்கும் வாயுவினை நீண்ட குழாய்களில் அடைத்து, விளக்குகளை எரிக்கவும், பொருள்களைச் சூடாக்கவும், இன்னும் இவை போன்ற பிறவற்றிற்குப் பயன்படுத்தவும் விஞ்ஞானிகள் முயன்றுவருகின் றனர்.

கடல் நீர் இரண்டு வகையில் இயங்குகின்றது. காற்றின் வேகத்தால் அலைகளும், அலைகளின் ஏற்றத் தாழ்வுகள் சூரிய சந்திரர்தம் இழுப்புச் சக்தியாலும் நிகழ்கின்றன. அகன்று செல்லும் ஆறு குறுகிய

---

1. Chlorophyle

அளவில் கடலுடன் கலக்கும்போது ஆழம் மிகுதியாக இருக்கும். இத்தகைய இடத்தில் அணைகளிட்டால் மின்சார சக்தி உண்டு பண்ணலாம். ஆயிரக்கணக் கான வெண் பொற்காசுகள் இவ்வாறு அணை அமைப் பதற்கு அவசியப்படுமாயினும், ஒரு முறை அமைக்கப் பட்ட அணையால், அதற்கெனச் செலவழிக்கப்பட்ட தொகை போலப் பன்மடங்கு பொருளையும் அளப்பரிய நன்மையையும் அவ்வணை இருக்கும்வரை பெறலாம்.

அணுக்களின் அழிவினலோ, அன்றி அணுக்கள் உண்டாவதனலோ அணுச்சக்தி கண்டறியப்பட்டது. அணுக் குண்டுகள் மிகுந்துள்ள காலமே நாம் வாழ் வது. விஞ்ஞானம் ஒன்றின் துணையைக் கொண்டே மனிதனல் வாழ்வில் வளம் காண முடியும். விஞ் ஞானத்தின் துணையாலேயே விரைந்து வளரும் மக் களினத்திற்குப் போதிய உணவினைப் பெற முடியும். விஞ்ஞானக்கலை மக்கள் வாழ வேண்டும் என்னும் நல்லெண்ணத்தைக் கொண்டு போற்றப்படாத வரை யில் நாட்டில் உள்ள பஞ்சங்களும் பற்றுக் குறை களும் இறவா வரம் பெற்றன போல் நிலைத்திருக்குமே யொழிய, அகலா என்பதை நாம் உள்ளத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

5. பலவகைப் பொருள்கள்

பழைய, புதிய கற்காலங்கள்

கி. மு. 20,000 முதல் கி. மு. 10,000 வரை இருந்த பரந்துபட்ட காலத்தைப் '**பழைய கற்காலம்**'[1] என்றும், கி. மு. 10,000 முதல் கி. மு. 5,000 வரையிருந்த காலத்தைப் '**புதிய கற்காலம்**'[2] என்றும் ஆராய்ச்சியாளர் கூறுவர். பண்டை மனிதன் மரம், தோல், மண் போன்ற பல பொருள்களைப் பயன் படுத்தி வாழ்ந்தான் ; எனினும், அவன் மிகுதியாகவும் அடிப்படைக் கருவிகளாகவும் பயன்படுத்தியவை கற்களேயாகும். மரத்தால் கத்தி செய்தல் இயலாதன்றோ? எனவே, கூர்மையான கற்களைக் கத்தியாகக் கொண்டு, அவற்றிற்கு மரப்பிடியிட்டு மனிதன் பயன் படுத்தினன். இவ்வாறு இன்றியமையாத நிலையில் கற்களின் பயன் மிகுந்துள்ளமையாலேயே, கி. மு. 20,000க்கும், 5,000க்கும் இடைப்பட்ட நீண்ட காலத்தைக் 'கற்காலம்' எனப் பொதுவாகப் பெயரிட்டனர் ; அவ்வப்போது ஏற்பட்ட மாற்றங்களை விளக்கப் 'பழைய கற்காலம்', 'புதிய கற்காலம்' எனப் பெயரிட்டனர்.

வெண்கலக் காலம்

மனிதன் முதலில் கண்ட உலோகங்கள் செம்பும் தகரமுமேயாகும். அவன் இவ்விரண்டையும் கலந்து **வெண்கலம்**[3] என்ற புதிய பொருளையும் கண்டான். ஆயுதங்கள் செய்ய வெண்கலம் பயன் படுத்தப் பட்டது. தனியாக வெண்கலத்தைப் பயன் படுத்தினுல் உறுதியும் எழிலும் மிகுந்து கவர்ச்சியான பல

1. Old Stone Age. 2. New Stone Age. 3. Bronze

பொருள்களைச் செய்யலாம். கூர்மையான ஆயு தங்கள் செய்ய, ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாகப் பயன் படுத்தப்பட்டது வெண்கலமே ஆகும். இவ்வாறு வெண்கலமே ஏனைய உலோகங்களினும் சிறந்திருந் தமையால், அக்காலம் '**வெண்கலக் காலம்**'[1] எனப் பட்டது.

இரும்பு

கூர்மையான ஆயுதங்களைத் தயாரிக்கக் கற்கள், வெண்கலம் என்ற இரண்டினைவிட இரும்பே உகந் தது என்பதை நாளடைவில் மனிதன் அறிந்தான். இராக் நாட்டின் வட பகுதியில் உள்ள மலைநாட்டு மக்களே முதன்முதலாக இரும்பைப்பற்றி அறிந் தனர். இரும்பை உருக்கி எடுப்பதை அறிந்தவர் களும் அவர்களே. 'அசிரியர்'[2] எனப்பட்ட அம் மலைநாட்டு மக்கள் தாங்கள் கண்டெடுத்த இரும் பினைக் கொண்டு, கூர்மை மிகுந்த கருவிகளையும் வலுவான பல பொருள்களையும் செய்து கொண்டனர். தாங்கள் தயாரித்த பொருள்களைக்கொண்டு மெசொபொடேமியாவில்[3] வாழ்ந்த மக்களை அடிமைப் படுத்தினர். இவ்வாறு இரும்பின் ஆட்சி மிகவிரை வில் உலகெங்கும் பரவத் தொடங்கியது. ஏனைய எல்லா உலோகங்களினும் சிறந்ததாக இரும்பே அமைந்ததால், இரும்பு காணப்பட்ட அன்று முதல் இன்றுவரை இரும்பே உலோக உலகத்தை ஆட்சி செய்து வருகின்றது. கி. மு. 4000-த்திலிருந்து இன்று வரையுள்ள நீண்ட காலம் 'இரும்பின் ஆட்சிக் காலம்'[4] என்று கூறப்படும்.

---

1. Bronze Age. 2. Assyrians. 3. Mesopotamia.
4. Iron Age

தொழிற்சாலைகள்

இரும்பு உருக்கப்படாமற் போயின், அதைக் கொண்டு பல பொருள்களைச் செய்தல் இயலாது. இரும்பினை உருக்கிப் பல கருவிகள் செய்ய நிலக்கரி[1] பயன்படுத்தப்பட்டது. நிலக்கரி இன்றேல் இரும்பினை உருக்குதல் இயலாது. இதனாலேயே இரும்பும் நிலக்கரியும் அடுத்தடுத்து இருக்கும் இடத்திற் சென்று மக்கள் குடியேறினர். இவ்வாறு இரண்டும் மிகுந்த அளவில் கிடைக்கும் இடங்களிலேயே இரும்பு-எஃகுத் தொழிற்சாலைகள்[2] தோற்றம் கொண்டன. இந்தியாவில் இவை இரண்டும் வங்காளம்,[3] பீஹார்[4] ஆகிய இரு மாகாணங்களிலும் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. எனவே, இவ்விரண்டு இடங்களிலும் இரும்பு—எஃகுத் தொழிற்சாலைகள் உள்ளன.

எஃகு

இரும்பு கண்டு பயன்படுத்தத் தொடங்கிய மக்கள், பல்லாண்டுகட்குப் பின்னர் இரும்பினையும் வேறு சில உலோகங்களையும் கலந்து புதியதோர் பொருளைக் கண்டு, அதனை 'எஃகு' எனக் கூறி மகிழ்ந்தனர். இங்கிலாந்து நாட்டிலுள்ள ஷெப்பீல்டு[5] என்னும் நகரம் எஃகுத் தொழிலுக்குப் பெயர் போனது. அங்குச் செய்யப்படும் கத்திகள் உலகப் பாராட்டைப் பெற்றவை. இரும்பும் நிலக்கரியும் ஒரு சேர எங்கெங்குக் கிடைக்கின்றனவோ, அங்கெல்லாம் எஃகுத் தொழில் நடைபெறுகிறது. எஃகு இன்றைய உலகில் எல்லாத் தொழில்கட்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சிறிய கைக்கடிகாரங்களில் உள்ள ஸ்பிரிங்,

1. Coal 2. Iron and Steel Factories 3. Bengal
4. Bihar. 5. Sheffield.

கைக்கடிகாரங்களின் மூடிகள், புகை வண்டிகள், புகை வண்டிகள் செல்லும் தண்டவாளங்கள், உலகிலேயே மிகப் பெரிதும் சிறந்ததுமான 'குயின் எலிசபெத்' என்ற கப்பல் ஆகிய பலவும் எஃகால் செய்யப் பட்டனவேயாகும். மிகப் பெரிய கட்டடங்களை வலுவுள்ளதாக அமைக்க, நீண்ட எஃகுக் கம்பிகளை இடையிடையிட்டு அவற்றைச் சூழக் கற்களால் சுவரெழுப்புவது இன்று வழக்கில் உள்ளதாகும்.

பலவகைப் பொருள்கள்

பலவகைப் பொருள்களைத் திராவக நிலையில் ஒன்று சேர்ப்பதால் உண்டாகும் கலவைப் பொருள் எஃகினும் வலுவுள்ளதாக அமையும் என்று நாளடைவில் விஞ்ஞானிகள் கண்டனர்; 'குரோமியம்' [1] என்ற பொருளை எஃகுடன் சேர்த்து வலுவுள்ளதும் ஒளிமிக்கதுமான புதியதொரு பொருளைக் கண்டனர். இதனை 'ஒளிகுன்ரு எஃகு' [2] என்றழைத்தனர். இதனைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட பொருள்கள் பல நமது ஒவ்வொரு நாள் வாழ்விலும் பயன்படுவனவாய் அமைந்துள்ளன.

'டங்ஸ்டன்' [3] என்ற பொருளை எஃகுடன் கலப்பதால் உண்டாகும் புதிய பொருள் எஃகினும் வலிமை மிக்கதாக அமைகின்றது. டங்ஸ்டன் மிகவும் அதிகமான சூட்டு நிலையிலன்றி உருகாது. அஃது உஷ்ணப்படுத்தும்போது பேரொளியுடன் விளங்கும். டங்ஸ்டன் மின்விளக்கிலுள்ள சிறிய கம்பிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதனால் தான் நாம் மின்விளக்குகளின் துணையால் அதிக வெளிச்சத்தைப் பெறுகின்றோம்.

1. Chromium. 2. Stainless Steel 3. Tungsten.

நம்முன்னோர் செம்பு [1] என்னும் தனி உலோகத்தைத் தகரத்தோடு பயன்படுத்தி, 'வெண்கலம்' என்னும் கலவைப் பொருளைக் கண்டனர். விஞ்ஞானிகள் செம்பினைப் பிற பொருள்களுடன் கலந்து புதிய பொருள்களைக் கண்டறிந்தனர். 'சிலிக்கான்' [2] என்ற உலோகத்தோடு செம்பு கலக்கப்பட்டு ஒரு புதிய பொருள் உண்டாக்கப்படுகிறது. அப்புதிய பொருளால் செய்யப்படும் பொருள்கள் வளைத்தால் உடையாத் தன்மையைப் பெற்று, நீண்டநாள் பயன்படுகின்றன.

அலுமினியம் [3]

அலுமினியம் இரும்பைப் போலவோ, அன்றி எஃகைப் போலவோ வலுவுள்ளதன்று. அலுமினியம் கனமற்றிருப்பதால் உபயோகத்திற்கு எளிதாயுள்ளது. மரங்கள் கனமற்றிருப்பதாலும், இரும்பும் எஃகும் கனம் மிகுந்து இருப்பதாலும், இவை இரண்டும் வானவூர்திகளின் பகுதிகளை அமைக்கப் பயன்படா. அலுமினியம் இவை இரண்டினும் சிறந்ததாக இருப்பதால், வானவூர்தியின் பகுதிகளைச் செய்யப்பெரிதும் பயன்படுகிறது. அலுமினியம் இன்றேல், இன்றைய வானவூர்திகள் இயங்கா என்று கூறுதல் தவறாகாது.

மெக்னீஷியம் [4]

மின்சார சக்தியின் துணையைக் கொண்டு கடல் நீரிலிருந்து மெக்னீசியம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. 'மெக்னீசியம்' எரியும் தன்மையுடையது. இஃது இரவில் புகைப்படம் எடுப்பவர்களால் பயன்படுத்தப்

1. Copper. 2. Silicon. 3. Aluminium. 4. Magnesium.

படுகிறது. இது பிற பொருள்களோடு கலக்கப்படுவதால் ஏற்படும் கலவை, அலுமினியத்தைப்போல ஒளிமிகுந்ததாகவும், எஃகினைப்போல வலுமிகுந்ததாகவும் இருக்கும்.

பிளாஸ்டிக்[1]

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கூடங்களிலேயே சில வகை மருந்துகளைக் கொண்டு புதிய பொருள்கள் காணும் முயற்சி நாளடைவில் நடைபெற்றன. அம் முயற்சியின் பயனாக வெளிப்பட்டவற்றுள் ஒன்றே பிளாஸ்டிக் என்பது. ஏறத்தாழ ஐம்பது ஆண்டுகட்கு முன்னரே இப்பொருள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1907-ஆம் ஆண்டு பெல்ஜிய நாட்டு விஞ்ஞான அறிஞரான பேக்கிலண்டு[2] என்பவர் முதன் முதலாக இதனைக் கண்டார். கடந்த இருபத்தைந்து ஆண்டுகளில் பலவகைப்பட்ட பொருள்கள் பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்டன. கனமற்றதாயும், அழுக்குப் படியாததாகவும் இருப்பதால், இதனை யாவரும் விரும்பலாயினர். இதனால் இப்பொருள் நமது தினசரி வாழ்க்கைக்குரிய பல பொருள்களுள் ஒன்றாய் அமைந்துவிட்டது. வானவூர்தி[3]யின் இருபுறங்களிலும் வைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடிகள் பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்டனவேயாகும். மெழுகால் மட்டும் அல்லாமல் தாவர வகைகளாலும், பாலினாலும் பிளாஸ்டிக் செய்யப் படுகின்றதாம். பிளாஸ்டிக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டதைப்பற்றிய கதை ஒன்று உள்ளது. அக்கதை உண்மையென்று அறுதியிட்டுக்கூற இயலாதாயினும், நாம் அதனை அறிதல் நன்றாகும்.

---

1. Plastics 2. Backeland 3. Aeroplane

சிறுகதை

விஞ்ஞானி ஒருவர் தமது ஆராய்ச்சிக்கூடத்தை விட்டு வீட்டுக்குப் போகும் பொழுது, மேசையின் மேல் பாலடைக்கட்டி ஒன்றை வைத்துச் சென்றார். எலி ஒன்று அப்பாலடைக் கட்டியை உண்ண அம் மேசையின்மேல் ஏறிற்று. மேசை மருந்துப் புட்டிகள் அடுக்கப்பட்டிருந்த அலமாரியை அடுத்திருந்தது. மேசைமேல் ஏறிய எலியை, அடுத்திருந்த பூனை கண்டது. அஃது எலியைப் பிடிக்க மேசைமேல் பாய்ந்தது. பூனை பாய்ந்த வேகத்தில் அலமாரியில் இருந்த மருந்துப் புட்டி ஒன்று மேசை-மேல் விழுந்தது.

அதன் ஒலி கேட்டு எலி மறைந்தது. இங்ஙனம் பூனையின் வேட்கையும் எலியின் விழைவும் வீணாயின. ஆயின், இந்த இரண்டு வேட்கையும் புதியதொரு பொருளின் அடிப்படையாய் அமைந்தது. அடுத்த நாள் காலை ஆய்வுக் கூடத்திற்கு வந்த விஞ்ஞானி, பாலடைக்கட்டி இரும்பைப்போல இறுகி இருப்பதைக் கண்டார்; காரணம் அறியாது திகைத்தார்; அருகில் இருந்த மருந்துப் புட்டியைப் பார்த்துப் பாலடைக் கட்டியின்மீது படிந்திருந்த மருந்தினை அறிந்தார். உடனே அவர் புதியதொரு கருத்துக்கொண்டு, தொடர்ந்து ஆராய்ச்சிகள் நடத்தி, பாலடைக்கட்டியி லிருந்தும் 'பிளாஸ்டிக்' தயாரிக்கலாம் என்பதை அறிந்தார்.

ரப்பர்

ரப்பர் என்பது ஒருவகை மரத்தின் பாலிலிருந்து செய்யப்படுவதாகும். ரப்பர்த் தோட்டங்கள் மலேயா

நாட்டில் மிகுதியாய் உள்ளன. ரப்பர் மரங்களை வெட்டிவிட்டு, அவற்றின் பால் வடிய, வாளி ஒன்றை வெட்டப்பட்ட இடத்தில் கட்டுவார்கள். பாலைத் தயிராக்கி, இறுகிய தயிரைப் பிற மருந்துகளுடன் கலந்து பிளாஸ்டிக் செய்வதைப் போலவே, வாளியில் வடித்த பாலை இறுகச் செய்து ரப்பரை உண்டாக்குவர். உலகப் போரின்போது, ரப்பர்க்குப் பெயர்பெற்ற மலேயா நாடு ஜப்பானியர் ஆட்சிக்கு உட்பட்டு விட்டது. அதனால் மலேயாவிலிருந்து ரப்பரை அமெரிக்கராலும் ஜெர்மானியராலும் பெறமுடிய வில்லை. போர்க்காலங்களில் மிகவும் இன்றியமையாது தேவைப்படும் பலவற்றுள் ரப்பரும் ஒன்றாகும். எனவே, ஜெர்மானியரும் அமெரிக்கரும் செயற்கை முறையில் ரப்பரைத் தயாரிக்க முயன்றனர் ; நிலக் கரியிலிருந்தும் எண்ணெயிலிருந்தும் தயாரிக்கப்படும் வாயுவினை மருந்துகளின் துணையைக் கொண்டு செயற்கை முறையில் ரப்பராகத் தயாரித்தனர்.

ஆனால் இம்முறையில் தயாரித்த ரப்பர் மரப் பாலிலிருந்து செய்யப்படும் ரப்பரைப் போன்று உறுதியுடையதாய் இல்லை. இன்று கார்களுக்குப் பயன்படும் ரப்பர் உருளைகளில் செயற்கை ரப்பரும் இயற்கை ரப்பரும் கலக்கப்படுகின்றன.

வியத்தகு பொருள்கள்

கரியிலிருந்து வியத்தகு பொருள்கள் பல கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. கரியினை எரிப்பதால் ஒருவகை வாயு உண்டாகின்றது. இதனைக் கொண்டு எத்தகைய ஆபத்துமின்றிப் பொருள்களைக் கொதிக்க வைக்க லாம். நிலத்தை உரமுள்ளதாகச் செய்யப் பயன்படும்

அம்மோனியமும் கரியிலிருந்து காணப்பட்டது தான். கட்டியாகவும் கருமையாகவும் காட்சியளிக்கும் **தார்** கரியிலிருந்து கண்டறியப்பட்டதேயாகும். தாரிலிருந்து பலவகைப் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பலவகை வர்ணங்கள், சர்க்கரையினும் மிக இனிக்கும் '**சாக்ரைன்**' என்னும் பொருள், காயங்களைக் குணப்படுத்தவல்ல '**பென்ஜால்**', கிருமிகளைக் கொல்லும் '**பினைல்**' ஆகிய யாவும் தாரிலிருந்து உண்டானவை. இத்தாரே மேடுபள்ளங்கள் நிறைந்த பாதைகளைச் செம்மை செய்யப் பயன்படுகின்றது. இவை யாவற்றிற்கும் மூலப்பொருளாய் இருப்பது கரிதான்.

கூட்டுப் பொருள்கள்

நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் இரண்டுவித வாயுக்கள் உள்ளன. அவை பிராணவாயு[1], கரியமிலவாயு[2] என்பன. பிராணவாயுவும் ஜலவாயுவும் கலந்ததே தண்ணீராகும். நாம் பயன்படுத்தும் உப்பு, 'சோடியம்'[3] என்ற பொருளும் 'குளோரைன்'[4] என்ற வாயுவும் கலந்ததாகும். இவ்வாறு கூட்டுப் பொருள்களையே கண்ட விஞ்ஞானிகள், இரண்டு பொருள்களைப் பிரித்துத் தனித்தனிப் பொருள்களைக் கொண்டு புதியன காணமுடியுமா என்பதை ஆராய முற்படல் வேண்டும். போர்க்காலத்தில் சர்க்கரை கிடைக்காமற் போனபோது, மரப்பட்டைகளிலிருந்தும் கரியிலிருந்தும் ஜெர்மானிய நாட்டு விஞ்ஞானிகள் சர்க்கரையைச் செய்யும் முறையைக் கண்டனர். இவ்வாறு விஞ்ஞானம் செய்துள்ள புதுமைகள் பலவாகும்.

---

1. Oxygen 2. Corbon di Oxide
3. Sodium 4. Chlorine

6. போக்குவரவு[1]

எண்ணம்

காணப்படாத ஒன்றினைக் காணவேண்டும் என்ற மனிதனது விழைவு, விஞ்ஞானத்தின் துணையால் அரிய பல பொருள்களைக் காணச் செய்தது. பிறர் போற்றுமளவில் பெருமித வாழ்வு வாழவேண்டும் என்ற ஆவல், மனிதனை மற்ற ஆபத்துக்களினின்று காத்துக்கொள்ளச் செய்தது. இவ்விழைவும் ஆவலும் ஒன்றுசேர மனிதன் தன் வாழ்வுக்கான வழிவகை களை மேலும் பெருக்கிக்கொள்ள எண்ணினான். உணவு, உடை, இருப்பிடம் முதலியவற்றில் மாற்றம் கண்ட மனிதன், ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதோரிடத் துக்குப் போகத் தகுந்த சாதனங்களைக் காண எண்ணி னான். "முயற்சி திருவினையாக்கும்" என்ற பொன் னுரைப்படி, அந்த எண்ணம் படிப்படியாய் வளர்ச்சி யுற்றுச் சிறந்த பல சாதனங்களை அளித்தது.

போக்குவரவு

ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதோரிடத்துக்குச் செல்வ தும் வருவதுமே போக்குவரவு எனப்படும். ஆதி மனிதன் தான் கருதிய இடங்கட்கெல்லாம் நடந்தே சென்றான்; விலங்குகளைப் பயன்படுத்த அறிந்தபின், அவற்றின் உதவியைப் பெற்றான்; காடடர்ந்த இடங்களில் விலங்குகளையே போக்குவரவுச் சாதன மாகப் பயன்படுத்தினான். இவ்வாறு விலங்குகளைப் பயன்படுத்திய மனிதன், நாளடைவில் உருளைகளைக் கண்டான்; பின்னர் அவற்றை அமைத்து வண்டியைக் கண்டறிந்த அவன், கடலில் கலம் செலுத்தக் கற்றான்.

---

1. Transport

அக்கலம் மரங்களாலேயே அமைந்தது. இராக் நாட்டினர் இறந்த விலங்கின் உடலிற் காற்றைப் புகுத்தி அதனைத் தோணியாகப் பயன்படுத்தினர். இவ்வாறமைந்த தோணியே விரைவாகவும் ஒழுங்காக வும் செல்லத்தக்க கலம் காணுவதற்கு வாயிலாய் அமைந்தது. நடந்தே சென்று, கருதிய எல்லாம் முடித்து வாழ்ந்த மனிதன், தன் அறிவின் திறன் கொண்டு கண்ட புதுமைகளுள் சிறந்தன நீராவி இயந்திரமேயாகும். நீராவியால் இயங்கும் புகை வண்டிகளே போக்குவரவிற்குப் பெரிதும் துணையாய் அமைந்தன. இவ்வாறே நீராவிக் கப்பல்களும் காணப் பட்டன. இவை யாவும் பல்லாயிரக்கணக்கான கல் தொலையுள்ள இடங்களைச் சில மணி நேரங்களில் கடக்க உதவுகின்றன.

புகைவண்டிகள்

விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தினுல் போக்குவரவுச் சாதனங்கள் மிகுந்தன. நீராவியால் இயங்கும் புகை வண்டிகளும் நீராவிக் கப்பல்களும் இன்றுள்ள போக்குவரவுச் சாதனங்களுள் சிறந்தன என்பதைக் கண்டோம். புகைவண்டி ஏனைய யாவினும் சிறந்த தாக அமைவது எவ்வாறு என்பதை இங்குக் காணு வோம் ; முதன் முதலாக 1825-ஆம் ஆண்டு இங்கி லாந்தில் இரயில் ஓடியது. அது மணிக்கு 29 மைல் சென்றது. இரயில் பிரயாணம் ஆபத்தில்லாமல் இருக்கிறது ; வசதியாகவும் உள்ளது. மற்ற வண்டி களுக்கு ஏற்படும் பல விபத்துக்கள் இரயிலுக்கு ஏற்படுவதில்லை. நீண்ட தண்டவாளங்கள், பாதையின் நிலையை விளக்கவல்ல மின் விளக்குகள் ஆகியவை விபத்துக்களைத் தடுக்கும் வாயில்களாய் உள்ளன

என்று கூறலாம். பஸ் முதலியன குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை கொண்ட ஆட்களையே ஏற்றிச் செல்ல முடியும்; நடை பாதையில் மக்கள் நெருக்கடி இல்லாத போது வேகமாகவும், நெருக்கடி உள்ளபோது மெது வாகவும் செல்லவேண்டும்; ஒழுங்குமுறைச் சட்டங் கட்கு உட்பட்டு நடத்தல் வேண்டும். குறித்த சில பஸ்களில் தவிர ஏனையவற்றில் ஆட்களை யல்லாமல் அவர்தம் சாமான்களை ஏற்றிச் செல்வதில்லை. இத் தகைய பல இடர்ப்பாடுகள் புகைவண்டிகளில் இல்லை. ஆயிரக்கணக்கான பிரயாணிகள், ஆயிரக்கணக்கான டன் எடையுள்ள சாமான்களுடன் நெடுந் தொலைவி லுள்ள இடங்கட்கு விரைவில் செல்லப் பயன்படுவது இரயிலேயாகும்.

மிதக்கும் மாளிகை

அயர்லாந்து இங்கிலாந்தை அடுத்துள்ள ஒரு தீவு. அது வட அயர்லாந்து, தென் அயர்லாந்து என்று இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வட அயர்லாந்து நாட்டின் தலைநகரமான பெல் பாஸ்ட் என்பது கப்பல் கட்டும் தொழிலுக்குப் பெயர் பெற்ற நகரமாகும். 'குயின் எலிசபெத்' எனும் கப்பல் இந் நகரில் கட்டப் பெற்றதே ஆகும். உலகிலேயே மிகப் பெரிய கப்பல் குயின் எலிசபெத்தான். இக்கப்பலில் எல்லாவித வசதிகளும் உள்ளன. இதில் இருந்து கொண்டு உலகின் எப்பகுதிக்கும் வானொலித் தொலைப் பேச்சு மூலம் பேச இயலும். பிரயாணிகள், தத்தம் அலுவலகங்களுடன் நடுக்கடலில் இருந்தவாறே தொடர்பு கொண்டு பெரிய வாணிகங்களை முடிப்பது நாள்தோறும் நடைபெறும் வியத்தகு நிகழ்ச்சியாகும். கப்பலில் செல்வோர் அன்றாடம் உலகியல் நிகழ்ச்சிகளை

அறிந்துகொள்வதற்காக நாள்தாள் கப்பலிலேயே அச்சிடப்பட்டு யாவர்க்கும் வழங்கப் படுகின்றது. இங்கிலாந்து நாட்டின் ஐந்து பெரிய பாங்குகளில் ஒன்ருன 'மிட்லண்டு பாங்கு'[1]க்கு இக்கப்பலில் மூன்று கிளைகள் உண்டு. மேலும், டென்னிஸ் விளையாடுமிடம், உடற்பயிற்சிச்சாலை, நடன-நாடக அரங்குகள், திரைப்பட நிலையங்கள், சிறு நூலகங்கள் முதலியன யாவும் இக்கப்பலில் உள்ளன. இவ்வாறு அக்கப்பலில் எல்லா வசதிகளும் பொருத்தமாக அமைந்துள்ளன. இக்கப்பல், அலைகளின் இடையில் நீரேயன்றி வேறேதும் காணு நிலையில் அசைந்து அசைந்து செல்லுவதை நோக்க, இதை மிதக்கும் மாளிகை என்று கூறுவது பொருந்தும். இத்தகைய வசதிகள் மோட்டாரிலோ, வானவூர்தியிலோ இல்லை.

மின் வண்டிகள்

மனிதன் மின்சாரத்தின் துணையைக்கொண்டு வண்டிகளை ஒட்ட அறிந்தான். 1900-ஆம் ஆண்டில் தான் மின்சாரத்தால் போக்குவரவுச் சாதனங்கள் இயங்கத் தொடங்கின. இம்முயற்சியில் முதன்முதலர்கப் பங்குகொண்டது இங்கிலாந்தேயாகும். முயற்சியின் முடிவு இயம்புதற்கரிய நன்மையாய் அமைந்ததைக் கண்ட இங்கிலாந்தும் பிற நாடுகளும் மின்சாரத்தைக் கொண்டே போக்குவரவுச் சாதனங்களை இயக்கின. இதன் விளைவாகச் சென்னை நகரத் தெருக்களில் மின்சாரக் கம்பிகளில் பாயும் மின்சாரத்தைக் கொண்டு ஓடிய டிராம் வண்டிகளைப் பெற்ேறும்; தூய்மையும், வேகமும்கொண்ட மின்சார இரயில் வண்டிகளைப் பெற்ேறும்.

1. Midland Bank

ஐயமும் நிறைவும்

தூய்மையானதும், வசதி மிக்கதும், வேகம் மிகுந்ததுமான மின்சாரத்தால் இயங்கும் வண்டியைக் கண்டறிந்த விஞ்ஞானிகள், அந்த மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி ஏன் மோட்டார்கார்களை ஓட்ட முயலக் கூடாது என்ற ஐயம் பலர்க்கும் தோன்றுதல் இயல்பு. மின்சார இரயில் வண்டிகளும் டிராம் வண்டிகளும் தண்டவாளங்களின்மீது செல்கின்றன. மின்சாரக் கம்பிகளில் பாயும் மின்சாரச் சக்தியை அவை பெறுகின்றன. ஆயின், மோட்டார்காரோ, உரியவன் கருத்துக்கேற்ப எங்கும் செல்லக்கூடியது. எனவே, அதற்கென மின்சாரக் கம்பிகள் அமைத்தல் இயலாது. மின்சார பாட்டரிகளைக்கொண்டு கார்களை இயங்கச் செய்யலாமோ எனின், அவை வெகு கனமானவையாதலால் கார்களுக்கு ஏற்றவையாகா என்று அறிஞர் கூறுகின்றனர். நாம் கொண்ட ஐயம் நிறைவுபெறல் வேண்டுமாயின், கனமற்ற பாட்டரியில் மின்சாரத்தைச் சேமித்துவைத்துப் பயன்படுத்தும் வழியை விஞ்ஞானிகள் அறிதல்வேண்டும். அவர்கள் முயன்று இப் புதுமையினைக் காணுவராயின், போக்குவரவுப் புதுமைகளில் மேலும் ஒரு புதுமையினை அடைந்த பெருமைக்கு நாம் உரியவராவோம்.

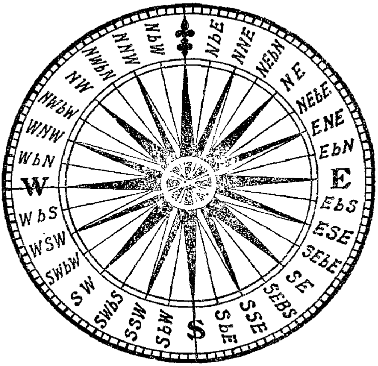
நல்ல பாதை

கார் முதலியன செல்லும் ரோடுகள் நல்ல முறையில் இருத்தல்வேண்டும் அல்லவா? சிறுசிறு கல் துண்டுகள், மணல், சிமெண்ட் ஆகியவற்றுடன் நீரும் கலந்து சிறந்த கலவையாக்கி நல்ல பாதைகளை

அமைக்கும் முறையைக் கண்டவர் 'மக்காடம்'[1] என்னும் ஸ்காட்லாந்து அறிஞராவர். இவ்வாறு அமைந்த நல்ல பாதைகளில் கார் முதலியன விரைந்து செல்லக் காற்றடைத்த ரப்பர் டயர்கள் கண்டறியப்பட்டன. காற்றடைக்கப்பட்ட ரப்பர் டயர்களை உருளைகளில் பதித்த பின்னர்க் காரோ அல்லது சைக்கிளோ அப்பாதையில் செலுத்தப்படுமாயின், அவை வேகமாகச் செல்லுதல் கூடும். ரப்பர் டயர்களில் காற்றடைக்கும் முறையை முதன்முதலாகக் கண்டறிந்தவர் 'டன்லப்'[2] என்பவர்.

திசைகாட்டும் கருவி[3]

கப்பலில் போக்குவரவால் ஆபத்துக்கள் ஏற்படாதிருக்க வேண்டுமாயின், கப்பல் சென்ற வழி



அடுத்துப் புறப்படும் கப்பலுக்குத் தெரிதல்வேண்டும்; அல்லது ஓரிடத்திலிருந்து போகும் கப்பல் எதிர்ப்

1. Macadam. 2. Dunlop. 3. Mariners' Compass.

புறத்திலிருந்து வரும் கப்பலின் பாதையை அறிதல் வேண்டும். கடல் நடுவே செல்லும் கலம் எவ்வாறு ஒவ்வொன்றின் திசைகளை அறிய முடியும்? திசைகளை அறிந்து, துன்பமின்றிச் செல்லவேண்டும் என்னும் எண்ணம் யாவர்க்கும் உண்டு. ஆனால், சீனர்களே முதன் முதலாகத் திசைகாட்டும் கருவியினைக் கண்டனர். அராபிய நாட்டு வணிகர் சீனர்களிடமிருந்து அக்கருவியின் இயக்கத்தையும், விளைவையும் அறிந்தனர். இவ்வாறு சீனர்களிடமிருந்து அராபியர் பெற்ற திசைகாட்டும் கருவியினை நடுத்தரைக் கடலில் வாழ்ந்த ஐரோப்பிய மாலுமிகள் பெற்றனர். காலம் செல்லச்செல்ல, அறிவின் வளர்ச்சியால் அக்கருவியில் பல மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன. ஆயின், அடிப்படையில் மாற்றம் ஏதும் செய்யப்படவில்லை.

புதுமையின் விளைவு

கப்பலில் சுக்கானைச் செலுத்த வேண்டுபவன் மாலுமியேயாவான். இன்று விஞ்ஞானம் கண்டு வரும் புதுமைகளால் சுக்கானைச் செலுத்த இயந்திரம் காணப்பட்டது. கப்பல் நடுக்கடலில் செல்லும்போது நீரின் ஆழம் எவ்வளவு என்று காணத் தனிக் கருவி ஒன்று காணப்பட்டது. 'ரேடார்'[1] என்னும் புதிய கருவியால் மாலுமி தன் கப்பலுக்கு எதிரில் வருவது என்ன என்பதையும், கப்பலின் எதிரே கற்பாறைகளோ பிறவோ உள்ளனவா என்பதையும் அறிதல் முடியும். இக்கருவிகள் விமானமோட்டிகளுக்கும் பெருந்துணையாயுள்ளன. இவற்றால் கப்பலும் விமானமும் ஆபத்துக்களினின்று தப்ப முடிகின்றது. இறந்த

1. Radar

பிராணிகளின் உடலில் காற்றைச் செலுத்தி நீரில் மிதக்கும் வகைகண்டு, பாய்மரக் கப்பல் கண்டு, நீராவிக் கப்பல் கண்ட மனிதன், அதனை எஃகினால் அமைக்கும் வழியினைக் கண்டறிந்தான். 'குயின் எலிஸபெத்' கப்பல் எஃகினாலேயே கட்டப்பட்டுள்ளது.

ஈருருளை வண்டிகள்

விமானம், கப்பல், இரயில், மோட்டார் ஆகிய இவற்றுள் மிகுதியாக நாம் பயன்படுத்துவன ஈருருளை வண்டிகளே (சைகிள்). பம்பாய் போன்ற நகரங்களில் நடந்து செல்பவரும் மோட்டாரில் செல்பவரும் சைகிளில் செல்பவரின் எண்ணிக்கையை விட மிகக்குறைந்தவரே யாவர். இவ்வாறு மிகுதியாகப் பயன்படும் சைகிள் நூற்றைம்பது ஆண்டுகட்கு முன்னர்ப் பிரெஞ்சு நாட்டுப் பெரியார் ஒருவரால் கண்டறியப்பட்டது. சைகிள், முதலில் மனிதன் தான் உட்காருமிடத்தில் அமர்ந்துகொண்டு நிலத்தில் கால்களை ஊன்றிக்கொண்டு தள்ளிச் செல்ல வேண்டியதாயிருந்தது. பின்னரே காலால் மிதிக்கப்படும் பகுதி இணைக்கப்பட்டது. இன்று நாம் பயன்படுத்தும் சைகிள் 1876-ஆம் ஆண்டில் 'லாசன்'[1] என்னும் ஆங்கிலப் பெரியாரால் கண்டறியப்பட்டது. 'டன்லப்' கண்டுபிடித்த டயர்கள் இதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

பெட்ரோல் இயந்திரம்

சைகிளின் அடிப்படையைக்கொண்டு, பெட்ரோல் இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தி மோட்டார் சைகிளை

1. Lawson

' டெய்ம்லர் ' என்னும் ஜர்மானிய அறிஞர் 1886-ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்தார். பெட்ரோல் இயந்திரத்தாலேயே வானவூர்திகள் இயங்குகின்றன. இயந்திரங்களின் துணையில்லாமல் காற்றினும் இலேசான பிராணவாயுவைக் கொண்டு பலூன்களில் பறக்க நூற்றைம்பது ஆண்டுகட்கு முன்னர் மனிதன் முயன்றான். அவன் முயற்சி தகுந்த அளவில் பயன் தந்திலது. ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன்னர்ப் பெட்ரோல் இயந்திரத்தின் துணையைக்கொண்டு ஆர்வில்,[1] வில்பர் ரைட்[2] என்ற இரு சகோதரர்களால் வானவூர்தி அமைக்கப்பட்டுச் சோதிக்கப்பட்டது. முதல் முறையில் அது நாற்பது கஜ உயரம் பறந்தது; பின்னர் 270 கெஜம் பறந்தது. ஐம்பது ஆண்டுகள் இத்தகைய வளர்ச்சியில் கழிந்த பின்னரே, இன்றைய வானவூர்திகள் தோற்றம் கொண்டன.

விஞ்ஞானத்தின் பயன்

போக்கு வரவுச் சாதனங்களே பரந்துபட்ட உலகினை இணைக்கவல்லன. விஞ்ஞான அறிஞர்கள் கண்ட புதுமைகள் ' நாம் வேறு, பிறர் வேறு ' என்ற வேறுபாடு, ' நாம் மட்டும் வாழ்வது போதும் ' என்ற மனப்பான்மை போன்றவற்றை வேரற்றுப் போகும் முறையில் செய்துவிட்டன. ' நாம் நம் முன்னோரது முறைப்படியே வாழவேண்டும் ' என்று கூறிக் கொண்டு, எண்ணும் திறன் அற்றிருக்கும் பலர்க்கு இவ்விஞ்ஞானப் புதுமைகள் ஆராயும் வகையையும் வழியையும் விளக்கும் பெருவாயிலாக இருக்கின்றன.

---

1. Orville 2. Wilbur wright

விஞ்ஞானம்

'நம் நாடுதான் நாகரிகப் பண்பாட்டில் சிறந்த நாடு,' என்று பெருமை பேசுவோர், பிற நாடும் சென்று கண்டு, நாகரிகப் பண்பாடுகளை அறிந்து, ஒப்புமைப்படுத்தி, உயர்வு அறியச் செய்யும் சிறந்த வாயிலாய் விஞ்ஞானம் அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு ஒற்றுமைக்கும் ஆக்கத்திற்கும் மக்கள் தம் நாகரிக வாழ்வுக்கும் அடிப்படையாய் அமைந்த விஞ்ஞானம், மனிதவாழ்வில் மேலும் எவ்வாறு இணைந்துள்ளது என்பதை அடுத்துவரும் பகுதியிற் காண்போம்.

மா. நா. அரசு

7. செய்தியனுப்பல்[1]

குரல் ஒலி

ஒருவன் மற்றவனுக்குத் தன் கருத்தை எழுத்து மூலமாகவோ பேச்சு மூலமாகவோ அனுப்புவது ‘செய்தியனுப்பல்’ எனப்படும். ஆதி மனிதன் தன் கருத்துக்களைச் சைகைகளின் மூலம் தெரிவித்தான். சைகைகளின் மூலம் தன் கருத்துக்களைப் பிறர் அறியும்படி செய்தல் பகலில் மட்டுமே இயலுவதாகும். இரவிலும் ஒளி இருக்கும்போது இம்முறை பயன் படும். ஒளி இல்லாத நிலையில், இருட்டில் சைகை காட்டுவதென்பது இயலாததாகும். பகலிலே சைகை காட்டி வாழ்ந்த அவன், இரவில் ஊமைபோலப் பிறர்க் குத் தன் கருத்தைக் கூற இயலாமலும், பிறர் கருத் தைத் தான் கேட்க இயலாமலும் இருப்பதை உணர்ந்து வருந்தினான். பின்னர் அவன் குரல் ஒலியைப் பயன் படுத்தக் கற்றுக்கொண்டான். இவ்வாறு அவன் கண்ட குரல் ஒலி, எவ்வளவு அருமையான கருவி என்பதை மொழி வளரவளர அறிந்தான். இங்ஙனம் விலங்குகட்கு இடையில் வாழ்ந்த முதல் மனிதனுக்கு அவற்றின் தொல்லைகளிலிருந்து தப்புவதற்கு; அவன் கண்ட குரல் ஒலி பெரிதும் பயன்பட்டது. ஓநாய்க் கூட்டத்தைக் கண்டு அஞ்சும் ஒருவன் தன்னைப் பிறர் வந்து காக்க வேண்டும் என்ற எண்ணத்தால் தொலைவில் இருந்தவர்களுக்குக் கேட்கும்படியாக ஓநாய் போலவே கத்தலானான். இதனைக் கேட்டதும் ஓநாய்க் கூட்டத்தினிடையில் ஒருவன் அகப்பட் டுள்ளான் என்பதை உணர்ந்து மக்கள் சென்று அவனைக் காத்தனர்.

---

1. Communication

சொல்லின் தோற்றம்

குரல் ஒலியைப் பயன்படுத்தும் வழக்கம் இன்றும் மறையாதிருக்கின்றது. சிறு குழந்தைகளிடம் பூனை வருகின்றது என்பதைத் தெரிவிக்க 'மியா—மியா' என்று பூனை கத்துவது போலவே ஒலிக்கின்றோம் அல்லவா? 'மியா' என்று சொன்னவுடன் பூனையைத்தான் அவ்வொலி குறிக்கின்றது என்பதைச் சிறு குழந்தை அறிந்துகொள்ளுகின்றது. இவ்வாறே 'காகா' என்று கரையும் ஒன்றினைக் 'காக்கா' (காக்கை) என்று நாம் அழைக்கின்றோம். எனவே, முதல் மனிதன் கண்ட குரல் ஒலி இன்றளவும் நிலை பெற்றுவிட்டது என்பதையும், அக்குரல் ஒலியே சொற்களின் தோற்றத்திற்கு உரிய வாயிலாய் அமைந்தது என்பதையும் நாமறிதல் வேண்டும்.

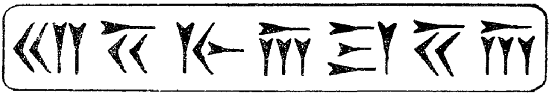
ஓவிய எழுத்துக்கள்

செய்தியனுப்பலுக்கு மிக இன்றியமையாதிருப்பது எழுத்தாகும். இத்தகைய சிறப்புடைய எழுத்து ஒவ்வொரு மொழிக்கும் ஒவ்வொரு வகையாக உள்ளது. இந்த எழுத்து முதன்முதலில் எப்படி ஏற்பட்டிருக்கும் என்பதை இங்கு நாம் அறிவோம்: சங்க காலத்தில் ஒரு கொடியில் புலி எழுதப்பட்டு இருந்தால், அது சோழனுக்கு உரிய கொடி என்று நாமறிகிறோம் அல்லவா? இவ்வாறு ஒவ்வோர் ஒலிக்கும் அடையாளமாக ஏற்பட்டதுதான் எழுத்து. வெளிச்சம் என்பதை நாம் 'வெளிச்சம்' என்ற ஐந்து எழுத்துக்களைக்கொண்டு எழுதுகிறோம். ஆனால், முதல் மனிதன், வெளிச்சம் என்று கூறுவதற்குப் பதிலாக, சூரியன் போல் ஒரு வட்டத்தை எழுதி அதனை அடுத்துச் சந்திரன் போன்ற சிறியதொரு வட்டமும்

எழுதித் தன் கருத்தை அடுத்தவர் அறியச் செய்தான். "இன்று மாலை இங்கு வா", என்று சொல்ல விரும்பிய அவன், 'வா' என்பதற்கு ஒரு மனிதன் நடப்பது போல ஓவியம் வரைந்தான்; 'மாலை' என்பதற்குக் கதிரவன் மறைவது போல் ஓவியம் வரைந்தான். இவ்வாறே பழங்காலத்தில் எழுத்துக்கள் ஓவிய வடிவில் இருந்தன. முதல் மனிதன் வாழ்ந்த குகைகளில் உள்ள சுவர்கள்மீது இத்தகைய ஓவிய எழுத்துக்கள் பல இன்றும் காணப்படுகின்றன.

காகிதம்

மெசபொடேமியாவில் வாழ்ந்த மக்கள் களி மண்ணைக் கொண்டு தங்கள் வாழ்மனைகளை அமைத்துக் கொண்டனர். அவர்கள் மிக எளிதாகக் களி மண் சுவரில் தாங்கள் கருதியதை எழுதினர். மெசபொடேமியாவில் வாழ்ந்த மக்கள் எழுதிய எழுத்துக்களை



மேலே உள்ள படத்தைப் பார்த்து அறிந்து கொள்ளுங்கள். இந்தியாவில் நூல்கள் பனையோலைகளில் எழுதப்பட்டன. கிரேக்க நாட்டினர் கூர்மையான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி மெழுகில் எழுத அறிந்தனர். சீனரே முதன் முதலாகக் காகிதம் செய்யும் வகையைக் கண்டுபிடித்தனர். மரத்தூள், புல், மூங்கில், கிழிந்த கந்தைத் துணிகள் முதலியன கொண்டு காகிதம் முதலில் செய்யப்பட்டது. இக்கலையைச் சீனரிடமிருந்து அரேபிய நாட்டினர் அறிந்தனர். பின்னர், இக்கலை ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கும் பரவியது. ஏறத்தாழ ஐந்நூறு ஆண்டுகட்கு முன்னர்க் காணப்பட்ட

இவ்வரிய கலை இன்று சிறந்தோங்கி, மிக்க பயனை அளித்துவருவதை நாமறிவோம்.

அச்சுக் கலை

மக்கள் சில நூற்றாண்டுகள் வரையிலும் நூல்களைத் தம் கையாலேயே எழுதிவந்தனர். இம்முறையில் நூல்களைத் தயாரிக்க மிகுந்த முயற்சியும் நீண்ட காலமும் தேவைப்பட்டன. இத்தகைய நூல்களை மிகச் சிறந்த நூல் நிலையங்கள் சிலவற்றிலேயே காணலாம். அதனால் இம்முறை சிறந்த பயனைத் தருவதாய் அமைந்திலது. எனவே, சீனர்கள் புதிய முறையைக் காண விழைந்தனர்; சிறிய மரத்துண்டில் வார்த்தைகளைச் செதுக்கினர்; தனித்தனியே செதுக்கப்பட்ட எழுத்துக்களை வாக்கியமாக்கும் முறையில் அமைக்க அறிந்தனர்; பின்னர் அவ்வெழுத்துக்கள் மை பூசப் பெற்றுக் காகிதத்தில் அழுத்தப்பட்டன. இதனால் மரத் துண்டுகளில் இருந்த எழுத்துக்கள் காகிதத்தில் பதிந்தன. இவ்வாறு காணப்பட்டதே அச்சுக் கலை. இத்தகைய முயற்சி கி. பி. 1450-ஆம் ஆண்டு ஜெர்மானிய நாட்டில் தொடங்கியது. கைகளால் இயங்கிய அச்சு இயந்திரங்கள் நாளடைவில் மின்சார இயக்கத்தின் துணையைக் கொண்டு இயங்கலாயின. இவ்வியந்திரங்களால் ஆயிரக்கணக்கான நூல்களைக் கண்கவர் வனப்புடன் குறித்த சிலமணி நேரங்களில் பெறமுடிகின்றது. உலகின் எப்பகுதியிலும் உள்ள செய்திகளைத் தாங்கிவரும் நாள்தாள்களின் ஆயிரக் கணக்கான இதழ்களின் பிறப்பிடம் இவ்வியந்திரங்களே என்பதை எண்ணும்போது, இவற்றிற்கெல்லாம் அடிப்படையான விஞ்ஞானக் கலையைப் போற்றாமலிருக்க முடியவில்லை.

கொடிகளின் மூலம் செய்தியனுப்பல்[1]

தொலைவிலுள்ள இடங்கட்கு விரைவாகச் செய்தியை அனுப்ப வேண்டிய இன்றியமையாமை ஏற்பட்டது. காகிதத்தில் செய்தி எழுதி, அதை ஒருவன் மூலம் அனுப்புவதெனின், அது விரைவில் உரியவனுக்குச் சேரும் என்பதைக் கூறமுடியாது. எனவே, மனிதன் தொலைவில் உள்ளவனுக்குத் தன் கருத்தைப் புலப்படுத்தக் கொடிகளின் துணையைக் கொண்டான்; மலை உச்சியிலிருந்து விளக்கை ஏற்றி, அதனை ஆட்டி, அதன் மூலம் செய்தியை அனுப்பினான்; கொடிகளைக் கைகளில் ஏந்தி, நேராக நின்று கொண்டு, கைகளைப் பல வகைகளில் அசைத்துச் செய்தி அனுப்பும் முறையை அறிந்தான்.

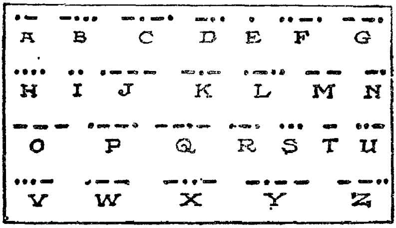
பெஞ்சமின் பிராங்க்லின் என்பவர் இருநூறு ஆண்டுகட்கு முன்னர் வியத்தகு புதுமைகள் பல கண்டார். அவற்றுள் சிறந்தது மின்னலிலிருந்து மின்சாரம் பெறலாம் என்பதேயாகும். பின்னரே மின்சாரம் உலோகக் கம்பிகளின் வழியாய்ச் செலுத்தப்படும் என்பது கண்டறியப்பட்டது. ஒரு விநாடியில் உலகினை ஏழு முறை சுற்றிவரத்தக்க வேகம் கொண்ட மின்சாரம் செய்தி அனுப்புவதற்குப் பெரிதும் பயன்பட்டது.

தந்தியடித்தல்

முதன் முதலாக மின்சாரக் கம்பிகளின் மூலம் அனுப்பப்பட்ட செய்தி தந்தி அல்லது 'டெலிகிராப்[2]' எனப்படும். கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியில் உயர்தர அலுவலாளராக இருந்த வில்லியம் குக்[3] என்பவரே

1. Semaphore signalling. 2. Telegraph
3. William Cooke

தந்தி அடிக்கும் முறையை உலகிற்கு அறிமுகப் படுத்தியவர். மின்சாரக் கம்பிகளின் மூலம் செய்தி எவ்வாறு அனுப்பப்பட்டது? சாமுவல் மோர்ஸ்[1] என்ற அமெரிக்க அறிஞர் கண்டறிந்த சில குறியீடு களே[2] மின்சாரக் கம்பிகளின் மூலம் செய்தி அனுப்பப் படுவதற்கு உறுதுணையாய் உள்ளன. அக்குறியீடுகள் புள்ளிகளாலும், சிறு கோடுகளாலும் அமைந்தன வாகும். 'E' என்ற எழுத்து ஒரு புள்ளியாகவும், 'I' என்பது இரண்டு புள்ளிகளாகவும், 'S' என்பது மூன்று புள்ளிகளாகவும், 'A' என்பது ஒரு புள்ளியுடன் கூடிய சிறுகோடு கொண்டதாகவும், 'M' என்பது இரண்டு சிறு கோடுகளாகவும், 'J' என்பது ஒரு புள்ளியுடன் மூன்று சிறு கோடுகள் தொடரப் பெறுவ



தாகவும் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறே பிற எழுத்துக் களும் உள்ளன. இங்குள்ள படத்தைக் கண்டு ஒவ்வோர் எழுத்துக்கும் உரிய குறியீடுகளை அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

நிழலின் மூலம் செய்தி

சீழ்க்கை அடிப்பதன் மூலமும் சிறுகுழலின் ஓசை யின் மூலமும் மோர்ஸ் குறியீடுகளைக் கொண்டு

1. Samuel Morse 2. Code

செய்தி அனுப்பப்பட்டது ; சிறிய ஓசை புள்ளி களாகவும் நீண்ட ஓசை சிறு கோடுகளாகவும் கொள் ளப்பட்டன. கிரேக்க நாட்டினர் செய்திகளை அனுப் பக் கதிரவன் ஒளியைப் பயன்படுத்தினர். சூரிய ஒளி படும்படியாகக் கண்ணுடியை வைத்துக்கொண்டு, தொலைவில் உள்ள இடத்தில் கண்ணுடியின்மீது பட்ட ஒளியின் பிரதிபலிப்பை ஏற்படச் செய்யவேண்டும். இவ்வாறு செய்யும்போது சிறிய ஒளியினைப் புள்ளி களாகவும் பெரிய ஒளியினைச் சிறு கோடுகளாகவும் கொள்ள வேண்டும். இங்ஙனம் படிப்படியாகச் செய்திகளை அனுப்புவதற்குப் பயன்பட்ட மோர்ஸ் குறியீடுகளே இன்றளவும் செய்திகளை அனுப்புவதற் குப் பயன்பட்டுவருகின்றன.

டெலிபோன்[1]

அலெக்ஸாண்டர் கிரஹாம்பெல்[2] என்பவரால் 1876-ஆம் ஆண்டு டெலிபோன் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. அவர் செவிடர்க்கும் ஊமையர்க்கும் கல்வி கற்பிக்கும் ஆசிரியராக இருந்தார். ஒலி மின்சாரக் கம்பிகளின் மூலம் செலுத்தக்கூடும் என்ற அடிப் படையைக் கொண்டு, பெல் தமது நண்பரான வாட்சன் என்பவரோடு ஆராய்ச்சிகள் நிகழ்த்தினர் ; ஒரு மாளிகையின் கீழ் அறையில் வாட்சனை அமரச் செய்துவிட்டு மின்சாரக் கம்பிகளை அவ்விடத்திற்கும் மூன்றடுக்கு மாளிகையின் மேல்தட்டுக்கும் இணைத் துப் பேசினர். முதல் முறை ஒருவர் பேசியது மற்ற வர்க்குச் சரிவரக் கேட்கவில்லை. மேலும் மேலும் முயன்று, ஒருநாள் தமது முயற்சி பலன்தரவல்லதா என்பதைக் காணச் சோதனை நடத்தினர். கீழ்

1. Telephone 2. Alexander Graham Bell

அறையிலிருந்த வாட்சன், மாளிகையில் இருந்து பேசிய பெல்லின் பேச்சை நன்றாய்க் கேட்டார். இரு வரும் அளவில்லா மகிழ்வெய்தினர்; இவ்வாறு டெலி போன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இன்று, டெலி போனால் விளையும் அளப்பரிய நன்மைகளை நாம் அனுபவித்து வருகின்றோம்.

கம்பியில்லாத் தந்தி[1]

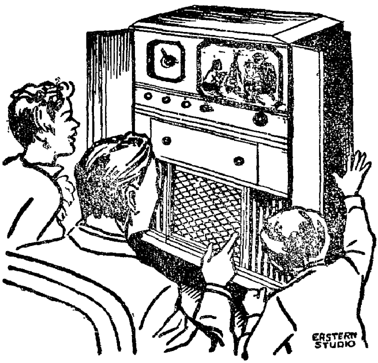
செய்திகளை அனுப்புவதற்குப் பயன்படும் பல வகைக் கருவிகளுள் வியப்பிற்குரியதும் மிகச் சிறந் ததும் கம்பியில்லாத் தந்தியேயாகும். இதனைக் கண்டறிந்தவர் இத்தாலி நாட்டைச் சேர்ந்த **மார்க் கோனி**[2] என்பவராவர். முதன் முதலாகக் கம்பி யில்லாத் தந்தியின் மூலம் இங்கிலாந்திலிருந்து அமெ ரிக்காவிற்குச் செய்தி அனுப்பப்பட்டது. பின்னரே கம்பியில்லாத் தந்தியின் சிறப்பினை யாவரும் அறிந் தனர். இங்கிலாந்திலிருந்து தப்பிக் கப்பலில் ஏறி நடுக்கடலில் சென்றுகொண்டிருந்த கைதி ஒருவனை அந்நாட்டினர் அக்கப்பல் தலைவருக்குக் கம்பியில்லாத் தந்தியின் மூலம் செய்தியனுப்பிப்பிடித்தனர். இன்று, ஒவ்வொரு கப்பலிலும் கம்பியில்லாத் தந்தி நிலையங் கள் இருக்கின்றன. நடுக்கடலில் கப்பலுக்கு ஆபத்து உண்டாயின் செய்தி அறிவிக்கவும், கப்பலில் உள்ள பிரயாணிகளுக்கு ஏற்பட்ட ஆபத்திலிருந்து தப்பப் பிற கப்பல்களின் மூலம் துணைபெறவும் இந்நிலையங் கள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

கம்பியில்லாத் தந்தியின் வளர்ச்சிக் கருவியாக வானொலி[3] அமைந்தது. ரேடியோவால் ஆஸ்தி

---

1. Wireless 2. Marconi 3. Radio

ரேலியா, அமெரிக்கா போன்ற மேலநாடுகளின் நிகழ்ச்சிகளை சென்னையில் நாம் இருந்தவாறே கேட்கலாம். வானொலியைவிடச் சிறந்ததாய் அமைந்தது டெலிவிஷன்[1] என்பது. இக்கருவியைக் கொண்டு ஐம்பது கல் தொலைவில் உள்ள மக்கள் பேசு



வதும் செய்வதும் நம்மால் காணமுடியும். விஞ்ஞானிகளின் ஆராயும் அவாவினால் இம்முறை மேலும் மேலும் வளர்ந்து, வானொலியால் உலகுடன் தொடர்பு கொள்வதுபோல டெலிவிஷனாலும் உலகுடன் தொடர்பு கொள்ளும் வாய்ப்பு உண்டாகக்கூடும் என்று அறிஞர் கருதுகின்றனர்.

பலவகைக் கலைகள்

மனிதன் தன் உணர்ச்சிகளையும் விழைவுகளையும் வெளிப்படுத்த விரும்பினான். அவ்விருப்பமே பல வகைக் கலைகளாய் அமைந்தன. செய்யுள் என்பது தேர்ந்த சில சொற்களின் மூலம் ஒருவருடைய உணர்

1. Television

வையும் விழைவையும் வெளிப்படுத்துவதாகும். இசை என்பது இவ்வாறே உணர்வையும் விழைவையும் சொற்களைச் சேர்த்தோ, சொற்களைச் சேர்க்காமலோ இசைக்கருவிகளின் துணையைக் கொண்டு வெளிப்படுத்துவதாகும். கட்டடக் கலையிலும் செதுக்குக் கலையிலும் உணர்வும் விழைவும் அழகிய உருவைப் பெறுகின்றன. நடனக்கலை என்பது இசையும் நடிப்பும் இயைந்ததாகும்.

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன்

இசையையும் நடிப்பையும் பதிவு செய்து கொள்ளத்தக்க கருவிகளைத் தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் என்பவர் கண்டறிந்தார். இதனால் இன்பம் பயக்க வல்ல பாடல்கள் பலவற்றை நாம் விரும்பும்போதெல்லாம் கேட்க முடிகின்றது. எடிசன் கண்ட மற்றொரு புதுமை **பேசும் படம்**. சுமார் 1914-ம் ஆண்டு தோற்றம் கொண்ட பேசும் படங்கள் படிப்படியாக வளர்ச்சியுற்று, இன்று நாம் காணும் அளவில் உள்ளன. இன்னும் இத்துறையில் நுண்ணிய பல புதுமைகள் காணப்பட்டுவருகின்றன. இசைத் தட்டுகளின் மூலமும், பேசும் படங்களின் மூலமும் நாம் பிறநாடுகளோடு தொடர்பு பெறுகிறோம்; பிறநாட்டு மக்களின் நாகரிகம், வாழ்வு முறை, நாட்டின் பொருளாதார நிலை, கலைவளர்ச்சி போன்ற பல அரிய செய்திகளை அறிந்தவர்களாகின்றோம். இவை யாவும் விஞ்ஞானத்தின் விளைவுகளே அல்லவா?

8. நலமும் வாழ்வும்

நலமும் வாழ்வும்

உடல்நலம் பேணுதல் மக்கள் நீண்டநாள் உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாததாகும். உலகில் பிறக்கும் மனிதன் சுயநலம் உடையவனுய், 'தான் உண்டு' 'தன்வீடு உண்டு' என்னும் அளவில் வாழ்வது கூடாது. தான் பிறந்தது பிறர்க்கு உதவி செய்யவே என்பதை அவன் உணரவேண்டும். பிறர்க்குத் தொண்டு செய்ய வேண்டுமென்ற எண்ண முடையோர் தங்களைப் பொருத்த அளவில் முதலில் உள்ளத் தூய்மை, உடல் தூய்மை உடையவராக இருத்தல் வேண்டும். சுவரின்றிச் சித்திரம் வரைதல் இயலாதது போல, பண்பின்றிப் பணிபுரிதல் இயலாது. பிறர்க்குப் பணி செய்ய எண்ணுபவன் நற்பண்புகள் நிரம்பப் பெற்றவனுதல் வேண்டும். சில குறிக்கோள்களை முன்னரே மனத்தில் உருவாக்கிக்கொண்டு, தொண்டாற்று முறையையும் சிந்தித்துப் பின்னரே செயலில் இறங்க வேண்டும். இவ்வாறு முறை படுத்தப்பட்ட குறிக்கோள் யாவும் குறித்த சில ஆண்டுகளிலேயே நிறைவேறுதல் என்பது இயலாது. நீண்ட நாட்களாகப் போராட்டத்தில் இயைந்து, பழைமையிலேயே படிந்துள்ள மக்கள் தம் மனப்பான்மையைச் சிறிதுசிறிதாகவே நல்ல நெறிக்குக் கொண்டுவருதல் முடியும். இவ்வாறு நீண்ட போராட்டங்கள் நடத்தவும் சமூகத் தொண்டுகள் செய்யவும், மக்கள் பிணிபோக்கற்குரிய வழிவகைகளைக் காணவும் மனிதன் உடல் வளம் பெற்றவனுதல் வேண்டும். அவன் நலமுடையவனுய் இருந்தால்தான் வாழ்வும் வளம் பெறும். எனவே மனிதனின் வாழ்வு வளம் பெற அவன் நலமுடையவனுக இருத்தல் வேண்டும் என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்.

நம்பிக்கை

விலங்குகளுள் ஒன்றனுக்கு நோய் வந்துவிட்டால் மற்றவை அதனுக்குத் துணை செய்வதில்லை. இயற்கையின் துணையால் அந்நோய் நீங்கலும், நோய் மிகுதியால் விலங்கின் உயிர் நீங்கலும் பழங்காலத்தே வழக்கமாயிருந்தன. மனிதனுக்கு ஏதேனும் பிணி ஏற்படின், அது எதனால் ஏற்பட்டது என்று ஆராய அவன் எண்ணுவதில்லை; ஆராய்வதற்கு மாறாக அந்தநோய் தீவினையின் விளைவாலும், பேய்முதலிய கொடியவற்றின் செயலாலும் வந்ததென்று எண்ணினான்; எனவே, சிறப்பான வழிபாடுகள் நிகழ்த்துவதிலும், பூசனைகள் செய்வதிலும் முனைந்தான். இவ்வாறு நோய்க்கு உரிய காரணம் அறியாது, பிறவற்றைக் காரணமாகக் கற்பித்து அந்த எண்ணங்கட்கு ஏற்ற செயல் புரிந்து வாழ்ந்த மனிதன், நாளடைவில் தன் மூட நம்பிக்கையைக் கைவிடலானான். பேயாட்டம், வெறியாட்டம் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் இன்னும் பல இடங்களில் மக்களால் போற்றப்பட்டு வருவதை நாம் அறிவோம். இயற்கையின் துணையை நாடாமலும் இயற்கையினை அடிப்படையாய்க் கொண்ட விஞ்ஞானத்தின் துணையை நாடாமலும் இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட நிலையில், பிறர் கூறுவதையே கேட்டு, 'ஏன்?', எப்படி'? என்றெல்லாம் ஆராயாமல் ஒவ்வொரு துறையிலும் மக்கள் வாழ்ந்திருந்தனர். எத்தகைய மன்னிக்க முடியாத தவறுகள் செய்தபோதிலும், குற்றம் செய்தவன் போப்பாண்டவருக்குப் பெரும்பொருள் அளித்தால் அத்தவறுகள் எல்லாம் தவறாகக் கருதப்படாத நிலையில் மாற்றம் பெற்றுவிடும் என்ற நிலை இருந்த காலம் உண்டு. இத்தகைய மூட நம்பிக்கையில் உழன்றுவந்த மக்களை

மார்ட்டின் லூதர்[1] என்பவர் நல்ல நெறிக்குக் கொணர்ந்தார். இவ்வாறே, உடலில் வரும் பிணிகட்கு வேறுவேறு காரணங்களைக் கூறி மூட நம்பிக்கையில் வாழ்ந்த மக்களிடையே விஞ்ஞானிகள் புதியதோர் மாற்றத்தை உண்டாக்கினர்.

மனமும் வாழ்வும்

'மருண்டவன் கண்ணிற்கு இருண்டதெல்லாம் பேய்' என்ற முதுமொழி மனத்தின் இயல்பை விளக்க வல்லதாகும். நள்ளிரவில் நடைபாதையில் உள்ளத்தில் சிறிதும் அச்சம் இல்லாமல் நடப்பவரும் உண்டு; இருட்டியதும் வெளியிற் செல்ல அச்சம் கொள்பவரும் உண்டு. இவ்விருதிறத்தாரின் மன இயல்பே இத்தகைய வேறுபாட்டிற்குக் காரணமாகும். ஏதேனும் ஒரு நோய் நம்மை அணுகின், அது சாதாரணமானது, விரைவில் அகலும், இயற்கையின் துணையைக் கொண்டே போக்கிக்கொள்ளலாம் என்ற எண்ணங்களை நாம் நம் மனத்தகத்தே கொள்வோமாயின், வந்த நோய் தொல்லைகள் மிகுதியாகத் தராமல் நம்மைவிட்டு அகலுகின்றது. அதேபோல், வந்த நோய் கொடிது, தீராதது என்றெல்லாம் எண்ணுவோமாயின், அந்த எண்ணமே நம் மனத்தினிடை மீண்டும் மீண்டும் வந்து விரைவில் தீரக்கூடிய நோயையும் நாட்பட்டதாகச் செய்து விடுகின்றது. வேப்பிலையின் துணையைக் கொண்டால் தான் போகும் என்ற எண்ணமுடைய நோயாளி ஒருவனுக்கு, விஞ்ஞானத்தின் விளை பொருள்களுள் சிறந்தனவான மருந்துகளைத் தந்து குணப்படுத்த முயன்றாலும், நோயாளியின் அடிப்படை எண்ணம் மாறாதிருப்பதால், முயற்சி

1. Martin Luther.

வீணுகின்றது. ஆனால் அதே மருந்துகளை வேப்பிலையைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது என்று சொல்லித் தந்தால், அவன் மகிழ்வோடு உட்கொள்கிறன். அந்த மருந்து வேப்பிலையால் செய்யப்பட்டது என்பதை அவன் நம்புகிருன். இதனுல் நோய் விரைவில் குணமாகின்றது. எனவே, மனம் எவ்வாருே அவ்வாறே வாழ்வும் அமைந்துவிடுகின்றது என்பதை நாம் உணரவேண்டும்.

உறுப்பியலும் உடலியலும்

மனித வாழ்க்கையின் வளத்தைக் குறைக்கவல்ல நோய்கள் பல அவ்வப்போது வந்து தொல்லை தருவதைத் தடுத்தல்வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் விரும்பினர். அவர்கள் தங்கள் விருப்பத்தினை நன்முறையில் பயன்படுத்த, மனிதனின் உடலியல்பை அறிய அவாக்கொண்டனர். உடலிலுள்ள உறுப்புக்களைப் பற்றி அறிவது உறுப்பியற்கலை[1] எனப்படும். பலவகைப்பட்ட உறுப்புக்களைக் கொண்ட உடல் எவ்வாறு இயங்குகின்றது என்பதை அறிவது உடலியற் கலை[2] எனப்படும். இவ்விரண்டு கலைகளைப் பற்றியும் முதன்முதலாக அறியத் தொடங்கியவர் சீனரும் இந்தியருமே ஆவர். அவர்கள் இறந்தவரின் உடலை அறுத்து, உடலின் பாகங்களை அறிந்தனர். இடைக் காலத்தில் இந்தக் கலை அராபியர்களின் துணையால் எகிப்து, ஸ்பெயின் முதலிய நாடுகளுக்குப் பரவியது.

நோய்களும் காரணங்களும்

இருதயமும் அதனுடன் இணைந்துள்ள இரத்தக் குழாய்களுமே நம் உடலில் இரத்த ஓட்டத்திற்கு உரியவை என்பதைச் சீனர்களே முதன்முதலாகக்

1. Anotomy 2. Physiology

கண்டறிந்தனர். ஆனால் 1600-ஆம் ஆண்டு வில்லியம் ஹார்வி[1] என்பவர் மேலும் பல ஆராய்ச்சிகளுடன் கண்ட முறையே இன்றளவும் நிலைத்துள்ளது. ஏறத்தாழ இருநூறு ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னர் அம்மை என்னும் கொடிய நோயினை, அதனை எதிர்க்கவல்ல கிருமிகளை ஊசியின்மூலம் உடலில் செலுத்துவதனால் போக்கலாம் என்னும் முறையை எட்வர்ட் ஜென்னர்[2] கண்டறிந்தார். நூறுண்டுகள் கழிந்த பின்னர் ஜெர்மானிய நாட்டு மருத்துவரான ராபர்ட் கோச்[3] என்பவர் நோய்கள் எல்லாம் கிருமிகளாலேயே உண்டாகின்றன என்பதை அறிந்தார். நாம் உடல்வளம் மிக்கவராயிருப்பின், நம் உடலில் அக்கிருமிகளை எதிர்க்கவல்ல ஆற்றல் மிகுந்து, நாம் நோயினின்று தப்ப வழி ஏற்படுகின்றது. நாம் வலுவற்ற உடலினராய் இருப்பின், எதிர்ப்பு ஆற்றல் குறைந்து, கிருமிகளின் ஆற்றல் மிகுந்து, உடல் நோய்க்கு அடிமையாகின்றது. ஊசி குத்தல் முறையால் உடலில் எதிர்ப்பு ஆற்றல் பெற்ற கிருமிகள் செலுத்தப்படுகின்றன. இம்முறையில் தொடர்ந்து ஆராய்ந்து மேலும் பல முறைகளைக் கண்டறிந்த பெரியார் லூயி பாஸ்டர்[4] என்பவராவர்.

நாம் சுவாசிப்பதன் மூலம் கிருமிகள் பல உடலினுள் செல்கின்றன. இவையே இன்புளுவன்ஸா, அம்மை போன்ற நோய்களுக்குக் காரணமாகும். உண்ணும் உணவின் மூலமும் பருகும் நீரின் மூலமும் செல்லும் கிருமிகளால் காலரா, டைபாயிட் முதலிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. மலேரியா, ப்ளேக் போன்ற நோய்கள் கொசு, தெள்ளுப்பூச்சி போன்ற

1. William Harvey. 2. Edward Jenner.
3. Robert Coch. 4. Louis Pasteur.

கிருமிகளால் உண்டாகின்றன. இவற்றால் சுவாசித்தல், உண்ணல், பருகல், வாழ்விடம், அதனையடுத்த இடம் என்பன தூய்மையாயிருத்தல் என்ற சிலவற்றில் நாம் கவலையும் கருத்தும் கொள்வோமாயின், நோய்கள் நம்மை அணுகா.

பாலூட்ரைன்[1]

மலேரியா என்னும் நோய் கொசுக்களால் உண்டாவது. இதனைப் போக்கும் முறையை அறிந்தவர் **சர். ரொனல்டு ராஸ்**[2] என்பவர். உலகிலேயே ஒருசில பகுதிகளில் இருக்கும் ஒருவகை மரத்தின் பட்டையைக்கொண்டு தயாரிக்கப்படுவதே '**குவினைன்**' என்பது. குவினைன் (கொய்னா)[3] மருந்தினை உட்கொள்ளுவதன் மூலம் மலேரியா நோயைப் போக்கலாம் என்பதனை உலகறியச் செய்தவர் அவரேயாவர். இன்று விஞ்ஞானிகள், குவினைனுக்குப் பதிலாகப் **பாலூட்ரைன்** என்ற மாத்திரைகளைப் பயன்படுத்தினால் மலேரியா நீங்கும் என்று கூறுகின்றனர்.

குளோரொபாம்[4]

'குளோரொபாம்' என்பது மயக்கம் தரவல்லதொரு மருந்தாகும். நோயின் மிகுதியால் வருந்துபவன் நோயின் தொல்லை அறியாது உறங்கச் செய்ய இம்மருந்து பெரிதும் பயன்படும். இம்மருந்தினை உட்செலுத்தியே அறுவைச் சிகிச்சைகள் நடைபெறுகின்றன. இம்மருந்து காணப்படாத முன்னர் அறுவையின்போது மயக்கம்கொள்ளாத மனிதர் நோயால் வருந்தி இறந்ததும் உண்டு. இவ்வாறு

1. Paludrine. 2. Sir Ronald Ross.
3. Quinine. 4. Chloroform.

பயன்மிக்க இம்மருந்தினைக் கண்டறிந்தவர் ஸ்காட்லந்து மருத்துவரான ஜேம்ஸ் சிம்ஸன்[1] என்பவர்.

கார்பாலிக் ஆசிட்[2]

அறுவைச் சிகிச்சை[3]யின்போது மயக்கம் தந்து, நோயாளி நோயை உணராமலிருக்கச் செய்வதினும் இன்றியமையாத புதிய முறை ஒன்று காண வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டது. குளோரொபாம் தந்து அறுவை நடக்கும்போது வெளிப்படும் குருதியில் கிருமிகள் சேர்ந்து அவை விஷமாகி உயிரைக் கொல்லும் கூற்றுய் அமைகின்றன. இதனை ஒழிக்க வழி காணவேண்டிய நிலை ஏற்பட்டது. பலர் முயன்றனர். ஆயின், முயற்சியின் பயனைக் கண்டவர் ஸ்காட்லந்து மருத்துவரான ஜோசப் லிஸ்டர்[4] என்பவரே யாவர். அவர் அறுவையின்போது குருதியோடு கூடும் கிருமிகளைத் தடுக்கக் கார்பாலிக் ஆசிட்டைப் பயன்படுத்திஞர். காயங்களைக் கழுவவும் காயங்களுக்குக் கட்டுப் போடும்போது வைக்கவேண்டும் பஞ்சினை நனைத்துவைக்கவும் கார்பாலிக் ஆசிட் பயன்பட்டது. கிருமிகளால் இறந்தவர் எண்ணிக்கை இம்முறையினுல் குறைந்தது. இன்று நாம் பயன்படுத்தும் 'பினைல்', 'டெட்டால்'[5] ஆகியவையும் கிருமிகளை எதிர்க்கும் ஆற்றல் பெற்றவையேயாகும்.

'எக்ஸ்-ரே'[6]

1895-ஆம் ஆண்டு ஜெர்மானிய நாட்டு விஞ்ஞானியான இராண்ட்ஜன்[7] என்பவர் கண்டுபிடித்த

1. James Simpson 2. Carbolic acid
3. Operation 4. Joseph Lister
5. Dettol 6. X-Ray 7. Rantgen

அரிய ஒளியே எக்ஸ்-ரே என்பது. இக்கருவியின் மூலமாக உடலின் உட்பொருள்கள் யாவற்றையும் காணமுடியும். குரூக்ஸ் குழாய் என்ற ஒருவகைக் குழாயின் ஒளியைக் கொண்டே இராண்ட்ஜன் சிறந்த ஒரு கருவியைக் கண்டறிந்தார். ஆதலால் அவ்வொளிக்கு இவர் பெயரே தரப்பட்டு, அஃது ‘இராண்ட்ஜன் ஒளி’ என்று அழைக்கப்பட்டது. ஆயின், எக்ஸ்-ரே என்ற பெயர் ஏன் இதற்கு வந்தது என்ற வினு எழுதல் இயல்பே. அவ்வொளி கண்டு பிடிக்கப்பட்ட போது, அஃது உண்டாவதற்கு மூல காரணம் என்ன என்பதை எவரும் கண்டறிய முடிய வில்லே. ஆகையால் ‘மூல காரணம் இன்னதென விளங்காத ஒளி’ என்னும் பொருள் பட அவ்வொளிக்கு எக்ஸ்-ரே என்னும் பெயர் இடப்பெற்றது. எக்ஸ்-ரே யின் உதவியால் மருத்துவத் துறையில் ஏற்பட்டுள்ள நன்மைகள் பலவாகும்.

குருதி சேமிப்பு நிலேயங்கள்

மிகப் பெரிய மருத்துவ மனேகளில் இரத்த சேமிப்பு நிலேயங்கள்[1] உள்ளன. உடல் வளம் பெற்ற பலர் மனமுவந்து அளிக்கும் இரத்தம் எடுத்துச் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு சேமித்து வைக்கப்படும் இரத்தம், இரத்தக் குறைவால் உயிரிழக்கும் நிலேயில் உள்ள நோயாளிகளுக்குத் தரப் படும். இம்முறை போர்க் காலங்களில் பெரிதும் கையாளப்படும். இரத்தக் குறைவால் உயிருடன் போராடிக்கொண்டிருக்கும் பலர்க்கு இச் சேமிப்பு நிலேயங்கள் வாழ்வளித்துக் காத்துள்ளன.

---

1. Blood Banks

ரேடியம்[1]

எக்ஸ்-ரே கதிர்களை விட ஒளி மிகுந்ததே ரேடியம் என்பது. புற்று நோய் போன்ற தீராத பல நோய்களைத் தீர்க்க இன்று ரேடியம் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறையைக் கண்டறிந்தவர், பிரெஞ்சு நாட்டுப் பெண் மணியாரான மேடம் க்யூரி[2] என்பவரே யாவர். அவர் உலகிற்கு அளித்துள்ள ரேடியத்தால் மேலும் என்னென்ன நன்மைகள் விளையும் என்பதை விஞ்ஞான உலகம்தான் விரிவாகக் கூறவேண்டும்.

மருந்து வகைகள்

கொய்னு, பாலுட்ரைன் என்ற இரண்டும் மலேரியா நோயினைப் போக்கவல்லன என்பதைக் கண்டோம். 'ஆஸ்பரோ', 'சாரிடான்', 'அனுசின்' முதலிய மாத்திரைகள் உடலில் உண்டாகும் வலியினைப் போக்குவனவாகும். ஆயின், இம்மாத்திரைகள் நிலையாக நோயினைப் போக்குகின்றன என்று கூறுதல் இயலாது. இருப்பினும், இவை நோயால் வருந்தும் ஒருவனுக்கு, அந்த நேரத்தில் நோயைக் குறைப்பனவாக இருந்து பயன்படுகின்றன. 'பெனிசிலின்'[3] என்ற மருந்து கிருமிகளால் உண்டாகும் பலவகைக் கொடிய நோய்களையும் போக்கவல்லது.

---

1. Radium 2. Madame Curie 3. Penicillin

சுகம் எங்கே ?

எங்குச் சுகாதார விதிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றனவோ அங்கெல்லாம் சுகம் வாழும். சுகம் என்பது தூய்மையின் விளைவாய் அமையும் நலமேயாகும். நாளும் குளித்து, தூய ஆடை உடுத்து, உடலுக்கு உரம் தரவல்ல வைடமின்கள் நிறைந்த உணவை உண்டு எவனொருவன் வாழ்கின்றானோ அவனே சுகம் பெற்றவனாவான். காற்றோட்ட வசதிகள் நிறைந்து, சூரிய ஒளி செல்லும் முறையில் அமைந்து, நீர்த்தேக்கமற்ற கழிவு நீர்ப் பாதைகளை உடையதாய் எந்த மனை அமைகின்றதோ, அந்த மனையே சுகம் அளிக்க வல்லதாகும். இங்ஙனம் ஒவ்வொரு மனையும் சுகாதார விதிகளை அடிப்படையாய்க் கொண்டு அமைக்கப்படுமாயின், நாடு நலம் பெறும்.

முன்னேற்றம் அடைந்துள்ள பல நாடுகளில் '**தாய்-சேய் நலன்காக்கும் மனைகள்**'[1] பல உள்ளன. ஆலைகளில் பணிபுரியும் தாய்மார்களின் குழந்தைகளைக் காப்பதற்காக அமைந்த மனைகளும், தாய்மார்கள் நலம் கெடின் அவர்களைக் காத்தற்கு அமைந்த மனைகளும் மேனாடுகளில் பலவாகும். இவ்வாறு வாழ்வை வளமுடையதாகச் செய்து சுகத்தை அளிக்கவல்ல முறைகள் எவையெவை என்பதை அறிந்து, அவற்றை எம்முறையில் பெறுதல் கூடும் என்பதைக் கண்டு, நம் வாழ்வில் அவற்றை இணைப்புறச் செய்து, நலமுள்ள வாழ்வு வாழ்வதே நமது கடமையாகும்.

'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்.'

---

1. Mother and Child Welfare Houses

9. இன்ப வாழ்வு

மகிழ்ச்சி

விஞ்ஞானம் நமது வாழ்க்கையைப் பல்லாற்ருனும் வளமுள்ளதாகச் செய்து வருகின்றது. ஆயின், அவ்விஞ்ஞானம் மனிதனை மகிழ்ச்சியுடைய வனுகச் செய்கின்றதா என்று வினவின், நேரடியான பதிலைக் கூறமுடியாது. மனிதனுக்கு விஞ்ஞானம் மகிழ்ச்சியைத்தர முடியாமை, மகிழ்ச்சி என்பது மோட்டார், வானொலிக் கருவி போன்ற தனிப் பொருளாய் இல்லாமையேயாகும். மகிழ்ச்சி என்பது நம் உள்ளத்தில் தோன்றுவதே தவிரப் பிற பொருள்களில் இல்லாத ஒன்ருகும். ஒருவன் நெடுநாளாக ஒரு சைக்கிளை வாங்க வேண்டுமென்று விருப்பம் கொள்ளு கின்ருன். அவன் விருப்பம் ஒரு நாள் நிறைவேறு கிறது. அவன் அழகிய ஒரு சைக்கிளை வாங்குகிருன். அவன் உள்ளம் அளவற்ற மகிழ்ச்சி அடைகிறது. அவனது மகிழ்ச்சிக்குக் காரணம் யாது ? அவன் நெடு நாளாக விரும்பி வாங்கிய சைக்கிளா அவனை மகிழ் வித்தது ? இல்லை. அவனது உள்ளம் சைகிளைச் சிறந்த மகிழ்ச்சி தரக்கூடிய கருவியாகக் கருது கின்றது. எனவே, அவன் மகிழ்கிருன். ஆகவே, மகிழ்ச்சி என்பது உள்ளத்து உணர்வே அல்லாமல் தனிப்பொருள் அன்று என்பதை நாம் உணர வேண்டும்.

போதுமென்ற மனம்

போதுமென்ற மனமே இன்ப வாழ்விற்கான அடிப்படையாகும். இதனுலே ‘ போதுமென்ற மனமே பொன்செய்யும் மருந்து ’ என்ற பழமொழியும் எழுந்

தது. மேலும் மேலும் பொருள்தேட வேண்டும் என்று ஒருவன் எண்ணுவானாயின், அவனது வாழ்வில் மன அமைதி இராது; இன்பம், மகிழ்ச்சி என்பன அவன் காணுத பண்புகளாக அமையும். சிறுவன் ஒருவன் தான் சைகிள்விட வேண்டுமென்ற விருப்பத்தைத் தன் தந்தையாரிடம் தெரிவிக்க, அவர் தம் மகன் மகிழ வேண்டும் என்பதற்காகச் சைகிளை வாங்கித் தருகின்றார். ஆயின், மகனது மனம் அமைதி பெறவில்லை. அவன் தன் நண்பன் வாங்கியது போன்ற சிறந்த சைகிளை வாங்க விரும்புகிறான்; அதனையும் பெறுகிறான்; பின்னர்ச் சிலகாலம் கடந்ததும் சைகிள் மோட்டார் வாங்க விரும்பி, அதனையும் பெறுகின்றான். இந்த அளவிலும் அவன் அமைதி பெறுவதில்லை; கார் வாங்க விழைகின்றான்; கார் பெரியதாக இருத்தல் வேண்டுமென எண்ணுகிறான்; அந்த ஆண்டிலேயே செய்யப்பட்ட காராக இருத்தல் சிறந்தது என்று நினைக்கின்றான். இவ்வாறு அவனது மனம் ஒன்றைப் பெற்றதோடு அமைதி கொள்ளாமல், மேலும் மேலும் பெறவேண்டுமென்று விழைவதால், அவன் மன அமைதி என்பதையே அறியாதவனாகின்றான். „தேவைகள் பலவும் நிரம்பப் பெற்றுப் பெரிய மாளிகைகளில் வாழும் மக்கள் நிலையான இன்பங் கொள்ளாமலும், மனநிறைவு அற்றும் வாழ்வதே, ‘வேண்டா’ என்று கூறும் நிலையை மனிதன் என்று பெறுகின்றானோ அன்றே அவன் மகிழ்ச்சிக்கு உரியவனாவான்,’ என்னும் அறிஞர்தம் வாக்கினை மெய்ப்பிக்க வல்லது.

பிணிகளும் வாழ்வும்

மனிதன் வாழ்வில் இன்பமுடையவனாய் இருத்தல் வேண்டும் என்னும் விழைவாலேயே அவனது இன்பத்தைக் குலைத்த நோய்களைக் களைய விஞ்ஞானிகள் முயன்றனர். முன்னைய பாடத்தில் வலியைக் குறைக்க விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்த மருந்துகளையும் மலேரியா, இன்புளுவன்ஸா போன்ற நோய்களைப் போக்க அவர்கள் கையாண்ட மருந்துகளையும் அறிந்தோம் அல்லவா? இவை யாவும் மனிதன் வாழ்வை வளப்படுத்தவே அமைந்தன. பிணிகள் இல்லாமையால் மனிதன் உடல் நலமுற்று வாழ்கின்றான். அதனால் உலக மக்களது சராசரி வயது மிகுதிப்படுகின்றது.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கம்

விஞ்ஞானத்தின் துணையால் விளைவைப் பெருக்க மக்கள் அறிந்தனர். இதனால் பற்றுக் குறைகளைச் சரி செய்தல் முடிகின்றது. போக்குவரவுகளை மிகுதிப்படுத்தி மனிதன் வாழ்வுக்குப் பெருந்துணை செய்தது விஞ்ஞானம். இந்தியா, இந்தோனேஷியா, தென் அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகளில் உணவுப்பொருள்களின் உற்பத்தியைவிட மக்கள் தொகை மிகுந்துள்ளது. இக்குறைபாடு நீக்கப்படாதாயின், பஞ்சங்கள் பல ஆங்காங்குத் தோன்றி மனித இனமே அழிவிற்கு உட்படும் நிலைமை வந்துவிடும். எனவே, இக் குறையினை நீக்க விஞ்ஞானிகள் முயன்று வருகின்றனர்.

அழிவும் ஆக்கமும்

விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்தவற்றுள் சில முடிபுகள் அழிவுத் துறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இதனைக் கொண்டு, 'கண்டுபிடிப்புகளே குறையுடை யன' என்று கருதுதல் கூடாது. அவற்றைப் பயன் படுத்துவோரின் மனப்பான்மையே குறையுடையதாக நாம் கருதவேண்டும். மிகப் பழைய காலத்தில் நடந்த போர், அறத்தை அடிப்படையாகக்கொண்டு நடந்தது. அன்று போரில் பயன்படுத்தப்பட்ட கருவிகள் வில், வாள், அம்பு, கேடயம் என்பன. இக் கருவிகளால் இறப்புக்குள்ளாவோர் சிலரே யாவர். இதனால் நாடு அழியாது. வரலாறு குறிக்கும் பெரிய போர்கள் நடந்த போதெல்லாம் அவ்வந் நாட்டு உழவர்கள் தங்கள் கடமையைச் செய்ய வயலுக்குச் செல்வதுண்டாம்.

இவ்வாறு நடந்த போர் முறையில் விஞ்ஞானம் கண்ட புதுமைகளால் மாற்றங்கள் பல இடம்பெற்றன. வெடி மருந்து முதலாக நீர்வாயுக் குண்டு ஈறாகக் கண்டறியப்பட்ட யாவும் அழிவுத் துறைக்கே பயன் படுத்தப்படுகின்றன. வெடி மருந்தைப் பயன்படுத்தித் துப்பாக்கியின் மூலம் தனி ஒருவன் பல உயிர்களைப் போக்க முடியும். இன்றைய உலகம் அணுக்குண்டு, நீர்வாயுக் குண்டு முதலியன கொண்டு பல்லாயிரக் கணக்கான மனிதர்களையும் பல சதுர மைல்கள் பரப் புள்ள நாடுகளையும் விரைவில் அழித்து மகிழ்கின்றது.

எவர் குற்றம்?

அழிவுத் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் அவற் றைக் கண்டறிந்தது விஞ்ஞானிகளின் குற்றமாகுமா? இந்த வினாவிற்கு விடை காணவேண்டுவது நம் கடமையாகும். விஞ்ஞானிகள் குற்றவாளிகள் அல்லர் என்பதை நாம் திடமாக எண்ணுதல் வேண்டும். பல்வேறு நாட்டின் தலைவர்களே விஞ்ஞானிகளை அழி வுத் துறையில் ஈடுபடச் செய்கின்றனர். மக்களையோ

அன்றி நாட்டையோ அழிக்க வெடிமருந்து அணுக் குண்டு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துவதை விட நிலத்தின் அடியிலுள்ள நிலக்கரியை எடுக்கவும், கனிப்பொருள்கள் நிறைந்துள்ள சுரங்கங்களைப் பிளக்கவும் பயன்படுத்துவதே சிறந்ததாகும். எனவே விஞ்ஞானத்தின் விளைவுகள் இழப்புக்குக் காரணம் அன்று என்பதை நாம் அறிதல் வேண்டும்.

நாடாளும் வேட்கை

வெடி மருந்தையும் அணுக்குண்டையும் ஒவ்வொரு நாடும் போற்றிப் பாதுகாப்பது ஏன்? அந்நாடுகள், பிறநாடுகள் தம்மைத் தாக்குவதிலிருந்து காத்துக்கொள்ளவே அவற்றைப் போற்றிப் பாதுகாக்கின்றன. பிற நாடுகள் ஏன் அந்நாடுகளைத் தாக்குகின்றன? பல்லாயிரக்கணக்கான மக்களையும், பெருஞ் செல்வத்தையும் கொண்ட நாட்டினை அடிமைப்படுத்த வேண்டும் என்ற எண்ணத்தாலேயே ஒரு நாடு மற்றொரு நாட்டைத் தாக்குகிறது. அடுத்த நாடு இயற்கை வளம் கொண்டதாய் அமைந்திருப்பதை அறிந்த பிற நாட்டார், இயற்கை வளம் மிகுந்த அந்நாட்டைத் தம் நாட்டோடு சேர்த்துக்கொள்ள விரும்புவர். இதனாலேயே போர்கள் நடைபெறுகின்றன. நாடாளும் வேட்கை ஒன்றே மனிதனை அழிவுத்துறையில் செலுத்துகின்றது.

சமயப் போராட்டம்

'நாடாள வேண்டும்', 'உலகினை ஒரு குடைக் கீழ் வைத்தாள வேண்டும்', என்ற எண்ணங்களாலேயே போர்கள் மிகுந்திருந்தன என்பதோடு, மதக் கொள்கைகளாலும் போராட்டங்கள் மிகுந்

திருந்தன என்பதை வரலாறு கூறுகின்றது. தங்கள் மதமே உண்மையானது, மற்ற எல்லா மதங்களினும் சிறந்தது என்ற எண்ணம் கொண்டவர்கள் தங்கள் கொள்கைகளைப் பிறரும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும் என்று எண்ணினர். இந்த எண்ணத்தால் விளைந்த போர்கள் பல.

பொதுவுடைமைக் கொள்கை

உலகமெங்கும் வாழும் பொதுவுடைமைக்காரர்கள் அரசாங்கத்தைப் பற்றியும் மக்கள் வாழ்வைப் பற்றியும் தாங்கள் கொண்ட கொள்கைகளே சிறந்தவை என எண்ணினர்; எனவே, மக்கள் யாவரும் தங்கள் கொள்கைகளைப் பின்பற்றி வாழ்ந்தால் உலகம் இன்ப மயமாகக் காட்சியளிக்கும் என நம்பினர்; ஆகையால், அவர்கள் தங்கள் கொள்கைகளை ஏற்று ஆள இணங் காத ஆட்சிக் குழுவை அழிக்க முனைந்தனர். முத லாளிகளின் பெருக்கமும் பாராளுமன்ற ஆட்சி முறை யுமே மக்களைப் பலவகைத் துன்பங்களுக்கு உள் ளாக்குகின்றன என்று அவர்கள் கூறினர். மனிதன் வாழ்வு அவன் வாழும் நாட்டு அரசாங்கத்தின் அமைப்பு முறையைப் பொறுத்துள்ளது என்பது பண்டுதொட்டு நின்றுலவும் உண்மையாகும். இத னையே தமிழ்ப் புலவர்கள், "மன்னன் எவ்வழி, அவ் வழி மக்கள்" என்று கூறினர். பொதுவுடைமைக் கொள்கையுடையவர் கூறுவன உண்மையேயாயின், ஒருவரிடத்திலேயே அளவிடற்கரிய பொருள் இருக்க, மற்றையோர் பொருளில்லாது வருந்தி வாழும் நிலையை நாம் போக்க முயல வேண்டும்.

சூழ்நிலை

அரசாங்கத்தை அமைப்பதும் பெருஞ் செல்வர்களை வாழ்விப்பதும் மக்களே. மக்களுள் ஒவ்வொருவரும் பொருளைச் சேமித்து வைக்கவே விழைகின்றனர்; பிற்காலத்தில் தம் வாழ்வுக்குப் பொருள் வேண்டும் என்று எண்ணுகின்றனர். இந்த எண்ணமே பிறரைப் பற்றிய கவலை கொள்ளாது தம்மளவில் வாழவேண்டும் என்ற மனப்பான்மையை வளர்க்கின்றது. தம்முடைய கருத்துக்களை ஏற்றுப் போற்றுபவர்கள் இருத்தல் வேண்டும் என்றும், பலர் தமக்கு அடங்கி வாழவேண்டும் என்றும், மனிதருட் சிலர் விரும்புகின்றனர். நாடாளும் நல்வேந்தன் நல்லவனாயிருந்தாலும் நாட்டின் சூழ்நிலை அவனைத் தன்வயப் படுத்துகின்றது. ஆளும் அரசன் சுயநலமும் தற்பெருமையும் கொண்டவனாய் இருந்தால், அவனாட்சி மக்களால் வெறுக்கப்பட்டு நிலையற்றுப் போகும். அவன் தன்னலம் அற்று மக்கள் வாழ்வே தன்வாழ்வென எண்ணி வாழ்வானாயின், நாடு வளம் பெறும்; மக்கள் உளம் மகிழ்ந்து போற்றுவர். எனவே, நன்மையும் தீமையும் மக்கள் மனப்பான்மையைப் பொறுத்தே நிகழ்கின்றன.

இன்றைய ஆட்சி முறை

வயது வந்த எல்லோருக்கும் வாக்குரிமை வழங்கப்பட்டுள்ள இந்தக் காலத்தில் நாம் வாழ்கின்றோம். சட்ட சபைகளில் சென்று மக்கள் நலனுக்காகப் பாடுபடுவதாகக் கூறித் தேர்தலில் நிற்கும் பலருள் மக்கள் சிலரைத் தேர்ந்தெடுத்துத் தங்கள் பிரதிநிதிகளாகச் சட்ட சபைகளுக்கு அனுப்புகின்றனர். தேர்தலின் போது உறுதி கூறியது போல மக்கள் நலனுக்காக

அவர்கள் உழைக்காமற் போயின், அடுத்த தேர்தலில் மக்கள் அவர்கட்கு வாக்களிக்க மறுக்கின்றனர். தங்களுக்கு நன்மை செய்யக் கூடியவர்களே சட்ட சபைகளில் இருத்தல் வேண்டும். நாட்டு நலன் கருதாத எவர்க்கும் சட்ட சபையில் இடம் இருத்தல் கூடாது என்ற மனப்பான்மை இன்று மக்களிடை நிலவுகிறது.

தனி உணர்வு

சுயவுணர்வும், சுய அறிவுமே மனிதனது இன்ப வாழ்விற்கு அடிப்படையாகும் என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்தனர். மன இயலைப்பற்றிக் கூறுவோர், மனத்திற்குச் சுயப்போக்கு அல்லது சுதந்தரப் போக்கு ·என இருவகையான போக்குகள் உள்ளன என்பர். நாம் நீண்ட கயிற்றைக் கண்டு அதனைப் பாம்பென எண்ணும் போது அஞ்சுகின்றோம்; ஆனால் அது கயிறென அறிந்ததும் அச்சம் கொண்டமைக்கு நாணுகின்றோம்; சரிவரக் காணாமல் அஞ்சியமை குறித்து நம்மை அறியாமலேயே சிரிக்கின்றோம். இவ்வாறு மனம் தீமையைக் கண்ட போது அஞ்சியும், நன்மையைக் கண்ட போது மகிழ்ந்தும் வாழும் தன்மை பெற்றுள்ளது. பிறர் வாழவேண்டும் என்ற எண்ணம் இல்லாமல் வளமாக வாழ்வோனைக் கண்டு, துன்பம் நிறைந்த சூழலில் வாழ்வோன் வருந்தி, அவனைத் தாக்கித் தான் வாழப் பொருள் பெற முயல்கின்றனன். வறுமையால் வாடுபவனுக்குத் துணைசெய்ய வேண்டும் என்ற எண்ணம் இல்லாது செல்வன் வாழ்வதற்கு, அவன் தன்னைத் தனி மனிதனாகக் கருதுவதே காரணம் என்னலாம். தனி ஒருவன் மற்றவர்க்கும் தனக்கும் தொடர்பில்லை

என்று எண்ணி வாழ்வது போலப் பலர் வாழத் தொடங்குகின்றனர். இத்தனி வாழ்வின் பல கூட்டமைப்புகளே கட்சிகள், மதங்கள், இனப் பிரிவுகள் முதலியன. இத்தகைய பெரும் பிரிவுகளுக்கு வழியாய் அமையும் தனி உணர்வு மிகக் கொடியது. இதனாலேயே வள்ளுவரும் "யான் எனது என்னும் செருக்கறுத்தல் வேண்டும்", என்று கூறினர்.

இன்ப வாழ்வு

"என் கடன் பணி செய்து கிடப்பதே" என்றார் நாவரசர். விஞ்ஞானத்தால் நாம் அடைந்துள்ள அளவற்ற நன்மைகளால் நம் வாழ்வு மேலும் பல வழிகளில் வளம் பெறக்கூடும். இவற்றினும் இன்றியமையாதது மனிதனது மனமே. தூய மனம் தான் சிறந்த வாழ்வுக்கு இன்றியமையாதது. ஏழையின் துன்பம் காணும்போது மனம் நெகிழ்கின்றது; செல்வனின் செருக்கான வாழ்வைக் காணும்போது மனம் கொதிக்கின்றது. 'எல்லோரும் வாழப் பிறந்தவர்களே, அவர்கள் வளமாக வாழும் நாள் நெடுந்தொலைவில் இல்லை' என்று அறிஞர் கூறுதலைக் கேட்கும்போது மனம் அமைதி பெறுகின்றது. "மனிதன் எண்ணியாங்கு அமைகின்றான்" என்றார் புத்தர். புத்தர் கூறிய இச்சிறந்த உரை, மனத்தின் சிறப்பை விளக்க வல்லதாகும். எனவே, விஞ்ஞான விளைவுகளின் துணையைக் கொண்டு, 'யாதும் ஊரே, யாவரும் கேளிர்' என்ற நல்ல நோக்கத்தோடு உலகில் உள்ள ஒவ்வொரு மனிதனும் வாழத் தொடங்கினால், எங்கும் இன்பமே நிறைந்திருக்கும். மனிதனுக்கு அத்தகைய உயர்ந்த மனநிலை எப்பொழுது உண்டாகும்?

ஆர். கே. நூலகம்
மா. ரா. அரசு
சென்னை